



TITLE:

抄録(ABSTRACT)

AUTHOR(S):

CITATION:

抄録(ABSTRACT). 木材研究・資料 1997, 33: 202-230

ISSUE DATE:

1997-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/51418>

RIGHT:

抄 録 (ABSTRACT)

J. QIAO, Y. ISHIHARA, H. KURODA, F. SAKAI, H. SAKAI and T. KOMANO : **Transient expression of goat growth hormone gene in poplar (*Populus alba* L.) Protoplasts**, *Biosci. Biotech. Biochem.*, **61**, 1580-1581 (1997)

喬 景波, 石原靖之, 黒田宏之, 酒井富久美, 酒井裕, 駒野 徹: ポプラプロトプラストにおけるヤギ成長ホルモン遺伝子の一過性発現

ポプラのプロトプラストへ導入したヤギ成長ホルモン遺伝子の発現を逆転写酵素-PCR法により調べた。その結果, 導入後一日培養した細胞において, その遺伝子発現が m-RNA レベルで確かめられた。このポプラ一過性遺伝子発現系は, 外来遺伝子の発現を短時間で解析する上で有用である。

T. TAKEDA, F. SAKAI and T. HAYASHI : **Gene expression of endo-1, 4- β -glucanase in suspension cultured poplar cells**, *Biosci. Biotech. Biochem.*, **61**, 907-908 (1997).

竹田 匠, 酒井富久美, 林 隆久: ポプラ培養細胞の endo-1, 4- β -glucanase の遺伝子発現

ポプラ培養細胞の endo-1, 4- β -glucanase の遺伝子発現について解析した。

Y. SHIMIZU, S. AOTSUKA, O. HASEGAWA, T. KAWADA, T. SAKUNO, F. SAKAI and T. HAYASHI : **Changes in levels of mRNAs for cell wall-related enzymes in growing cotton fiber cells**, *Plant Cell Physiol.* **38**, 375-378 (1997)

清水良訓, 青塚 聡, 長谷川修, 川田俊成, 作野友康, 酒井富久美, 林 隆久: ワタ繊維細胞の成長における endo-1, 4- β -glucanase, XET, エクспанシン, endo-1, 3- β -glucanase, シュクロース合成酵素それぞれ遺伝子の発現について解析した。

Y. SHIMIZU, T. HAYASHI, T. KAWADA and T. SAKUNO : **Promotion of pea stem elongation by the fragments of plant cell wall polysaccharides**, *Mokuzai Gakkaishi*, **43**, 121-127 (1997)

清水良訓, 林 隆久, 川田俊成, 作野友康: 樹木細胞壁糖鎖フラグメントがエンドウ上胚軸切片に及ぼす伸長成長効果を調べた。

T. MATSUMOTO, T. TAKEDA, F. SAKAI and T. HAYASHI : **Purification of xyloglucanase from auxin-treated pea stems**, *Wood Research*, **83**, 21-22 (1996)

松本健彦, 竹田 匠, 酒井富久美, 林 隆久: オーキシン処理したエンドウ胚軸よりの xyloglucanase 精製法について記した。

T. TAKEDA, Y. MITSUISHI, F. SAKAI and T. HAYASHI : **Xyloglucan endotrans-glycosylation in suspension-cultured poplar cells**, *Biosci. Biotech. Biochem.*, **60**, 1950-1955 (1996)

竹田 匠, 三石 安, 酒井富久美, 林 隆久: ポプラ培養細胞の Xyloglucan endotransglycosylase の性質について詳説した。

T. MATSUMOTO, T. TAKEDA, F. SAKAI and T. HAYASHI : **A xyloglucan-specific endo-1, 4- β -glucanase isolated from auxin-treated pea stems**, *Plant Physiol.*, **114**, 661-667 (1997)

松本健彦, 酒井富久美, 林 隆久: オーキシン処理したエンドウ胚軸よりの Xyloglucanase を単離しその酵素化学的性質を詳説した。

林 隆久, 伊東隆夫: 細胞壁構築の観察法, 細胞工学別冊植物細胞工学シリーズ6, 146-154 (1997)

各種顕微鏡による植物細胞壁の観察法について解説した。

K. KUBOTA, H. KURODA and F. SAKAI : **Expression of Stilbene Synthase Gene in Japanese Red Pine Seedlings**, *Wood Research*, **83**, 17-20 (1996)

久保田幸治, 黒田宏之, 酒井富久美: サリチル酸処理によって誘導されるスチルベン合成酵素遺伝子の発現をアカマツ芽生えを用いて検討した。サリチル酸に対するこの遺伝子の応答は, 芽生えの形質によ

って異なることが見いだされた。

Y. AKAMATSU M. SHIMADA : **Suppressive effect of l-phenylalanine on manganese peroxidase in the white-rot fungus, *Phanerochaete chrysosporium***, *FEMS Microbiology Letters*, **145**, 83-86 (1996).

赤松やすみ, 島田幹夫 : 白色腐朽菌 *Phanerochaete chrysosporium* のマンガンペルオキシダーゼ生産に対する L-フェニルアラニンの抑制効果

Phanerochaete chrysosporium のマンガンペルオキシダーゼ生産にたいする, アンモニウムイオン, アミノ酸の効果を調べた。フェニルアラニン, グルタミン酸, グルタミン, ヒスチジン, アラニン, イソロイシン, オルニチン, グリシン, アスパラギン酸, プロリン, アルギニン, の各アミノ酸を 0.2mM 添加した場合は, フェニルアラニンの添加がマンガンペルオキシダーゼの生産を最も阻害した。しかし, プロリンを除く全てのアミノ酸は 2mM の添加で酵素の生産を完全に阻害した。

K. MII, T. HATTORI, M. SHIMADA : **Occurrence of enzyme systems for production and decomposition of oxalate in a white-rot fungus *Coriolus versicolor* and some characteristics of glyoxylate oxidase**, *Wood Research*, No. **83**, 23-26 (1996).

三井香代子, 服部武文, 島田幹夫 : 白色腐朽菌 *Coriolus versicolor* のシュウ酸生合成, 生分解に関わる酵素系とグリオキシル酸酸化酵素のキャラクターゼーション

白色腐朽菌 *Coriolus versicolor* のグリオキシル酸酸化酵素, ぎ酸脱水素酵素, シュウ酸脱炭酸酵素活性を検出し, グリオキシル酸酸化酵素のキャラクターゼーションを行った。

梅澤俊明 : **APAST** (森と木の先端技術情報), No.20, 15-19(1996)

樹木抽出成分特にリグナン生合成の研究動向

UMEZAWA, T. : APAST, No.20, 15-19 (1996)

Recent advances in research of lignans

樹木抽出成分特に, リグナンの生理活性と生合成の現状について解説し, 樹木抽出成分研究の方向性に

関して解説した。

梅澤俊明 : 木材学会誌, **42**, 911-920(1996)

リグナンの生理活性と生合成

T. UMEZAWA : *Mokuzai Gakkaishi*, **42**, 911-920 (1996)

Biological activity and biosynthesis of lignans

リグナンの生理活性と生合成に関する過去の重要な文献並びに最新の文献を取りまとめ, リグナン化学及び生化学の現状について解説した。

T. UMEZAWA : Lignans, In "Springer Series in Wood Science, Biochemistry and Molecular Biology of Wood" (Ed. Higuchi, T.), Springer-Verlag, Berlin, pp. 181-194 (1997)

リグナン

リグナンの化学及び生化学に関する過去の重要な文献並びに最新の文献を取りまとめ, リグナン化学の現状について解説した。

M. SHIMADA, Y. AKAMATSU, T. TOKIMATSU, K. MII, T. HATTORI : **Possible biochemical roles of oxalic acid as a low molecular weight compound involved in brown-rot and white-rot wood decays**, *J. Biotechnology*, **53**, 103-113 (1997).

島田幹夫, 赤松やすみ, 時松敏明, 三井香代子, 服部武文 : 白色腐朽, 褐色腐朽過程におけるシュウ酸の生化学的役割

白色腐朽, 褐色腐朽過程におけるシュウ酸の生化学的役割に関し, 最近の知見を総説に取りまとめた。

T. HATTORI, M. SHIMADA : **The role of l-phenylalanine ammonia-lyase of *Phanerochaete chrysosporium* grown in the ligninolytic cultures**, *Proceedings of the 9th international Symposium on Wood and Pulp Chemistry*, Montreal, p. F6-1-F6-4 (1997).

服部武文, 島田幹夫 : 白色腐朽菌 *Phanerochaete chrysosporium* のフェニルアラニンアンモニアリアーゼの役割

白色腐朽菌 *Phanerochaete chrysosporium* のフェニルアラニンアンモニアリアーゼ (PAL) は, ベラトリルアルコール生合成の律速酵素ではなく, PAL 生産中は, ベラトリルアルコール生合成が阻害されて

いることを報告した。

T. UMEZAWA, T. OKUNISHI, M. SHIMADA : **Lignan biosynthesis in *Wikstroemia sikokiana***, Proceedings of the 9th International Symposium on Wood and Pulping Chemistry, Montreal, p.H4-1- H4-4 (1997).

梅澤俊明, 奥西智哉, 島田幹夫 : *Wikstroemia sikokiana* のリグナン生合成

Wikstroemia sikokiana をはじめとする種々の植物のリグナン生合成における立体化学について従来の報告を取りまとめて総合的に考察した。

S. MIYATA, T. TOKIMATSU, T. UMEZAWA, T. HATTORI, M. SHIMADA : **The degradation of β -O-4 lignin carbohydrate complex (LCC) model compounds by lignin peroxidase**, Proceedings of the 9th international Symposium on Wood and Pulping Chemistry, Montreal, p.72-1-72-4 (1997).

宮田 聡, 時松敏明, 梅澤俊明, 服部武文, 島田幹夫 : リグニンペルオキシダーゼによる β -O-4 型 LCC リグニンモデル化合物の分解

β -O-4 型 LCC リグニンモデル化合物のリグニンペルオキシダーゼによる分解を行った。LCC モデル化合物の糖部分は、定性的にはリグニンモデル化合物部分の C α -C β 開裂反応に対し、大きく影響を及ぼさなかった。

N. KONDOU, T. HATTORI, M. SHIMADA : **A new oxidative degradation of a recalcitrant α -carbonyl β -O-4 lignin model compound with Mn(III)/oxalate system** Proceedings of the 9th International Symposium on Wood and Pulping Chemistry, Montreal, p.49-1-49-4 (1997).

近藤 登, 服部武文, 島田幹夫 : Mn(III), シュウ酸共存下における難分解性 β -O-4 型リグニンモデル化合物の新しい酸化分解反応

リグニンペルオキシダーゼにより分解を受けないとされる C α にカルボニル基を持つ β -O-4 型リグニンモデル化合物を Mn(III), シュウ酸共存下分解させる反応系を見出し, ^{18}O を用いた実験により反応機構の解析をさらに進めた。

S. KIMURA and T. ITOH : **New cellulose synthesizing complexes (= terminal complexes) involved in animal cellulose biosynthesis in the tunicate, *Metandrocarpa uedai***, *Protoplasma*, **194**, 151-163 (1996)

木村 聡, 伊東隆夫 : ウエダイトヒキボヤにおける動物セルロース生合成に関与する新しいセルロース合成酵素複合体

フリーズフラクチャ電顕法によりウエダイトヒキボヤの表皮細胞膜でセルロース合成酵素複合体(TCs)を見いだした。TCsによるセルロースマイクロフィブリルの合成は生物界に普遍的な現象であることが明らかになった。ホヤのTCsは直線型で長さ195nm, 幅78nmで, 大小2つの顆粒から構成されていた。TCsとセルロースマイクロフィブリルとが直接接しているのが初めて観察された。TCsの窪みには非晶性のセルロースが詰まり, そこから結晶性のセルロースマイクロフィブリルが伸びていた。本論文は動物で初めてTCsが観察された例を示し, かつ植物細胞でみられるTCsとは形状の異なる新しいタイプのTCsであることを明らかにした。

伊東隆夫 : セルロース生合成の最近のめざましい進歩, 繊維学会誌, **53**(1), 20-25(1997)

高等植物, 藻類, 動物, 粘菌類, 細菌類などの多様な生物におけるセルロース生合成の最近の進歩について, (1)はじめに, (2)セルロース生合成, (3)セルロースマイクロフィブリルの結晶化と膜構造, (4)ホヤにおける二つのセルロース合成部位, (5)おわりに, に分けて解説した。

伊東隆夫, 木村 聡 : 動物(ホヤ)で初めて観察されたセルロース合成酵素複合体一被のうに接した表皮細胞膜に局在, 化学と生物, **35**(6), 400-402(1997)

動物で初めて観察されたセルロース合成酵素複合体(TCs)の形状について説明し, 生物界でこれまで見られたセルロース合成酵素複合体の構造と比較し, 生物進化とTCsとの関係について解説した。

伊東隆夫 : 日本産広葉樹材の解剖学的記載 **I**, 木材研究・資料, No. **31**, 81-181(1995)

モクマオウ科からクワ科までの11科, 35属, 80

種の日本産広葉樹材の解剖学的記載がなされた。同時に、80種の材の木口面、柁目面、板目面の顕微鏡写真が掲載されている。

伊東隆夫：日本産広葉樹材の解剖学的記載 II，木材研究・資料，No. 32，66-176(1996)

イラクサ科からトベラ科までの24科，56属，87種の日本産広葉樹材の解剖学的記載がなされた。同時に，87種の材の木口面，柁目面，板目面の顕微鏡写真が掲載されている。

林 隆久，伊東隆夫：細胞壁構築の観察法「植物の細胞を観る実験プロトコール」，植物細胞工学シリーズ6，福田，西村，中村監修，秀潤社，146-154(1997)

細胞壁構築の機構を明らかにするための観察法について，1. 偏光顕微鏡によるセルロースマイクロフィブリルの観察，2. フェニルプロパノイド化合物の観察，3. 蛍光顕微鏡による生細胞の β -グルカンの染色，4. 免疫電顕法によるペクチン質の観察，5. フリーズフラクチャ法によるセルロース合成酵素複合体の観察，6. ディープエッチング法による細胞壁三次元構成の観察，に分けて解説した。

A. ISHIKAWA, J. SUGIYAMA and T. OKANO : **Fine structure and tensile properties of ramie fibers in the crystalline form of cellulose I, II, III₁, and IV₁**, *Polymer*, **38**, 463-468 (1997)

石川敦子，杉山淳司，岡野健：ラミーセルロースI，II，III₁，IV₁の微細構造と引張特性

ラミーセルロースIからII，III₁，IV₁への結晶変態過程で，結晶化度と結晶サイズが減少し，内部表面積が増加した。一方繊維のヤング率は減少し，破壊ひずみは増加した。力学モデルとしては，結晶と非晶の並列モデルは適用できなかったが，直列あるいは並列一直列モデルは適用できた。直列モデルの場合，結晶弾性率はIII₁がもっとも高く，I，II，IV₁の順で，非晶弾性率はI，II，III₁，IV₁の順という結果を得た。また並列一直列モデルの場合は，結晶化度や非晶領域の密度に弾性率の値が左右されることが示唆された。

M. SAMEJIMA, T. OHKUBO, K. IGARASHI, A. ISOGAI, S. KUGA, J. SUGIYAMA, and K. -R. L. ERIKSSON : **The behavior of cellobiose *Phanerochaete chrysosporium* dehydrogenase on adsorption to crystalline and amorphous celluloses.** *Biotech. and Appl. Biochem.*, **25**, 135-141 (1997)

鮫島正浩，大久保剛，五十嵐今日子，磯貝 明，空閑重則，杉山淳司，K. -R. L. ERIKSSON : *Phanerochaete chrysosporium*のセロビオース脱水素酵素の結晶および非晶セルロースに対する吸着特性

セロビオース脱水素酵素の結晶性および非晶セルロースへの吸着について，バロニアの微結晶とSO₂アミン溶液から再生した非晶セルロースを用いて調べた。吸着等温線はいずれの試料の場合もLangmuirの理論に適合した。最大吸着量については試料間で大きな差が見られ，非晶セルロースへの吸着量が極めて大きかった。免疫電顕法により酵素の局在を調べたところ，非晶セルロースは効率よくラベルされたが，結晶セルロースの表面にはほとんどラベルが認められなかった。

M. KOYAMA, J. SUGIYAMA and T. ITOH : **Systematic survey on crystalline features of algal celluloses.** *Cellulose* **4**, 147-160 (1997)

小山牧子，杉山淳司，伊東隆夫：藻類セルロースの結晶構造特性の調査

起源の異なる数種の藻類のセルロースを，複合結晶の比率（I α とI β の比），マイクロフィブリル断面形状，面配向性などの観点から調べたところ次の3種類が存在した。すなわちI α リッチ・大断面・0.6nmの面配向タイプ，I β リッチ・扁平（リボン状）断面・0.53nm面配向タイプ，さらにI β リッチ・小断面・無配向タイプである。最初のタイプは系統的には下等な植物にみられ，藻類から陸上の高等植物に至る過程で第2，第3のタイプに変化していくことが示唆された。

A. A. BAKER, W. HELBERT, J. SUGIYAMA and M. J. MILES : **High resolution atomic force microscopy of native *Valonia* cellulose I microcrystals.** *J. Struct. Biol.* **119**, 129-138 (1997).

A. A. BAKER, W. HELBERT, 杉山淳司, M. J. MILES :

天然バロニアセルロースI結晶の高分解能原子間力顕微鏡観察

原子間力顕微鏡を用いてバロニアの微結晶表面の高分解能観察を行った。分子の長さ方向に0.52nmの、また垂直方向に約0.6nmの周期が認められた。またセロビオースの2回らせんに相当するトポグラフィカルな像から、メチロール基の位置を知ることが可能であることを示した。このような高分解能像の解析から、表面分子も内部の結晶に近い構造であること、さらに三斜晶が表面に露出している可能性が高いことを報告した。

M. KOYAMA, W. HELBERT, T. IMAI, J. SUGIYAMA, and B. HENRISSAT : **Parallel up structure evidences the molecular directionality during biosynthesis of bacterial cellulose.** *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* **94**, 9091-9095 (1997)

小山牧子, W. HELBERT, 今井友也, 杉山淳司, B. HENRISSAT : セルロースの平行鎖構造に基づくバクテリアセルロース合成方位の決定

セルロース I_{α} , I_{β} の単位胞内での分子鎖の充填様式について、ともに“parallel-up”構造であることを、セルロースの還元末端を電子染色する方法とマイクロフィブリル軸回りの傾斜微小部電子回折を行うことにより証明した。また酢酸菌の合成直後のフィブリルの解析から、還元末端は菌体から離れる方向に向いている、すなわちセルロース合成酵素による重合は成長中の分子鎖の非還元末端で生じることが分かった。この機構はキチンやヒアロン酸などのグルコース転移酵素に特有かつ共通な機構であると推定される。

杉山淳司：セルロースの構造からみた生物の多様性
木材研究・資料, No. **32**, 16-22(1996)

セルロースの生合成機構、マイクロフィブリル構造、結晶構造、それらの生物種変動を関連させながら、セルロースマイクロフィブリル構造に関する私見を紹介した。

杉山淳司：テンセルについて

APAST, No. **23**, 16-19(1997)

環境適合性再生セルロースとして知られるテンセ

ルについて、その製造方法、物性、溶媒のN-メチルモルフォリン-N-オキシド、マーケティングなどについて解説した。

K. BABA, T. ONA, K. TAKABE, T. ITOH and K. ITO : **Chemical and anatomical characterization of the tension wood of *Eucalyptus camaldulensis* L.**, *Mokuzai Gakkaishi*, **42**, 795-798 (1996)

馬場啓一, 小名俊博, 高部圭司, 伊東隆夫, 伊藤一弥 : ***Eucalyptus camaldulensis* L.の引張あて材の化学的・組織学的性質**

Eucalyptus camaldulensis L.の引張あて材の特徴について、その細胞壁の成分変化と形態的变化について通常材との比較検討をした。細胞壁成分については、セルロースが36.0%から63.9%、抽出成分が6.7%から10.2%とそれぞれ増加し、リグニンが21.1%から6.5%、ヘミセルロースが42.5%から19.0%とそれぞれ減少した。リグニンのS/G比はともに3程度で大きな変化はなかった。形態については、道管分布密度が22.5個/mm²から9.6個/mm²、繊維細胞壁のマイクロフィブリル傾角が22.3から3.5と減少し、繊維長は0.67mmから0.78mmと増加が見られた。Mäule反応させた切片の光顕観察で繊維細胞の二次壁中にはG層が認められた。さらにこの樹種の引張あて材の超薄切片を透過電顕で観察したところ、繊維細胞の二次壁の壁層構成はS₁+Gのタイプであることがわかった。

S. YOSHIDA, S. YONEHARA, S. MINAMI, H.-C. HA, K. IWAHARA, T. WATANABE, Y. HONDA and M. KUWAHARA : **Production and characterization of ligninolytic enzymes of *Bjerkandera adusta* grown on wood meal / wheat bran culture and production of these enzymes using a rotary-solid fermenter.** *Mycoscience*, **37**, 417-425 (1996)

吉田晋一, 米原さより, 南 成美, 河 孝哲, 岩原健二, 渡辺隆司, 本田与一, 桑原正章 : 木粉-ふすま培地に生育した*Bjerkandera adusta*によるリグニン分解酵素の生産と性質ならびに回転固体ファーメンターによるこれら酵素の生産木粉

ふすま培地において*Bjerkandera adusta*はマンガンペルオキシダーゼ (MnP) とリグニンペルオキシダ

ーゼ (LiP) を生産した。イオン交換カラムクロマトグラフィーでは、これらの酵素は単一溶出ピークを与えた。これらの酵素をさらに精製し、MnPはMW 46,500, pI3.9であり、LiPはMW47,000, pI3.5であった。スペクトル分析により、これらの酵素がヘムたんぱくであることが確認された。これらの酵素の生産は回転固体ファーマンターを用いても可能であった。

S. YOSHIDA, T. WATANABE, Y. HONDA and M. KUWAHARA : **Reaction of chemically modified lignin peroxidase of *Phanerochaete chrysosporium* in water-miscible organic solvents.** *Biosci. Biotech. Biochem.*, **60**, 1805-1809 (1996)

吉田晋一, 渡辺隆司, 本田与一, 桑原正章 : 水混和性有機溶媒中における *Phanerochaete chrysosporium* の化学修飾リグニンペルオキシダーゼの反応

P.chrysosporium により生産されたリグニンペルオキシダーゼ (LiP) をMPSS, 酢酸及び安息香酸-N-ヒドロスクシンイミドエステルにより修飾した。これらの修飾酵素は有機溶媒中での活性が増加していた。IEF分析はLiPがこれらの修飾剤により修飾されていることが確認され、さらに、GPCやアニオン交換クロマトグラフィーも酵素の化学修飾を示した。さらに、修飾LiPによる3,3'-ジメトキシベンジジンの酸化はエチレングリコールやジエチレングリコールなどの70%水混和性有機溶媒中において非修飾LiPよりも高い活性を示した。しかし、これらの修飾酵素の活性は水非混和性有機溶媒中では極めて低かった。また、脂肪族酸で修飾されたLiPの反応は水混和性有機溶媒の粘度に依存することが示された。

S. YOSHIDA, T. WATANABE, Y. HONDA and M. KUWAHARA : **Effects of water-miscible organic solvents on the reaction of lignin peroxidase of *Phanerochaete chrysosporium*.** *J. Molecular Catalysis B: Enzymatic*, **2**, 243-251 (1997)

吉田晋一, 渡辺隆司, 本田与一, 桑原正章 : *Phanerochaete chrysosporium* リグニンペルオキシダーゼの反応に及ぼす水混和性有機溶媒の影響

有機溶媒中における *P. chrysosporium* のリグニン

ペルオキシダーゼペルオキシダーゼ (LiP) による種々のフェノールやその他の芳香族アミンの酸化を検討した。3,3'-ジメトキシベンジジンの酸化はエチレングリコールやジエチレングリコール中においては水中におけるよりも速やかに進行した。水混和性有機溶媒中におけるLiP活性は溶媒のET(30)値によく関連していた。さらに、グリコール中におけるLiPの吸収スペクトルはコハク酸緩衝液中におけるものと同様であった。これらの結果はグリコールは活性中心、ヘム、付近の立体構造を乱さないことを示唆している。さらに、LiPは70%エチレングリコール中でいく種類かのフェノールや芳香族アミンを酸化することが明らかになった。これらの基質は低いイオン化ポテンシャルと高い疎水性を持ち、したがって水混和性有機溶媒中でのLiP活性にとって好都合であることが示された。

Y. NAKAMURA, T. SAWADA, M. G. SUNGUSIA, F. KOBAYASHI, M. KUWAHARA and H. ITO : **Lignin peroxidase production by *Phanerochaete chrysosporium* immobilized on polyurethane foam.** *J. Chem. Engin. Japan*, **30**, 1-6 (1997)

中村嘉利, 澤田達郎, M. G. スングシア, 小林文久, 桑原正章, 伊藤弘道 : ポリウレタンフォームに固定化された *Phanerochaete chrysosporium* によるリグニンペルオキシダーゼの生産

ポリウレタンフォーム (PUF) を固定化菌体の担体として用いて、白色腐朽菌 *P. chrysosporium* によるリグニンペルオキシダーゼ (LiP) の生産を検討した。この培養によりLiPの生産は生産は著しく増加した。また、用いるPUFの形状は酵素の生産性に大きな影響を与えた。また、グルコース濃度、Tween80, ヴェラトリルアルコール, FeSO₄添加は酵素の生産に重要であった。この培養により、3800unit / mlの高い活性が得られた。

M. KUWAHARA : **Recent Approaches on Utilization of Vegetal Biomass in Japan.** *Proceedings of International Workshop on Vegetal (Non-wood) Biomass as a Source of Fibrous Materials and Organic Products, State of the Chemistry and Chemical Technology*, ed. J.-x Chen, p.57-63 (1996)

桑原正章：日本における植物バイオマスの利用に関する最近の研究動向

日本における非木材植物資源の成分利用に関する動向を、研究組合、通産省及び農林水産省のプロジェクト、国際共同研究などを例にとって解説した。

T. HIRAOKA, M. UEDA, Y. TAKAMI, T. WATANABE, N. SHIRAIISHI and T. KOSHIIJIMA : **Effects of lignin-carbohydrate complexes on foaming of benzylated wood without plasticizers**, *Holzforschung*, **51**, 273-280 (1997).

平岡俊治, 上田昌見, 高見康広, 渡辺隆司, 白石信夫, 越島哲夫：可塑化剤非存在下でのリグニン・糖結合体のベンジル化木材の発泡に対する影響

可塑化剤非存在下でベンジル化木材の発泡が可能であることを見出した。ベンジル化木材の10倍から20倍の発泡にはリグニン・糖結合体を73%以上含むことが必要であった。20倍までの発泡度においては、リグニン・糖結合体の存在量とベンジル化木材の発泡度には比例関係が成立した。

里内美津子, 渡辺隆司, 若林茂, 大隈一裕, 越島哲夫, 桑原正章：ラットおよびヒトにおけるセロオリゴ糖の消化吸収性および生体に及ぼす影響, 日本栄養・食糧学会誌, **49**, 143-148 (1996)

バイオリアクターを用いてセルロースからセロビオースを主成分とするセロオリゴ糖を生産し、その消化吸収性および生体に及ぼす影響をラットとヒトについて検討した。その結果、セロオリゴ糖は唾液アミラーゼ、胃液、膵臓アミラーゼにより加水分解されないが、ラット小腸粘膜により加水分解されてグルコースを生じることが明らかとなった。ラットではセロオリゴ糖負荷により血糖値の緩やかな上昇がみられたが、ヒトにおいては血糖値の上昇やインスリン分泌は認められず、セロオリゴ糖がヒトにおいては難消化性オリゴ糖として機能することが明らかとなった。ラットを高ショ糖食あるいはセロオリゴ糖添加高ショ糖食で4週間飼育したところ、セロオリゴ糖添加高ショ糖食群では、高ショ糖食で飼育した対照群に比べ体脂肪率、血清フルクトサミン、総コレステロールおよび中性脂肪濃度が低値を示した。また、セロオリゴ糖添加高ショ糖食は血清総タ

ンパク質、アルブミン、ALP、カルシウム濃度に影響を及ぼさなかった。以上の結果から、セロオリゴ糖は難消化性の糖類であり、糖代謝に影響を及ぼし、糖尿病や肥満予防に役立つ可能性が示唆された。

Y. HONDA, T. IRIE, M. ATSUGI, T. WATANABE and M. KUWAHARA : **Isolation and characterization of *Pleurotus ostreatus* mutant strains resistant to a carboxin-derived fungicide flutolanil**, *Mycoscience*, **37**, 459-461 (1996).

本田与一, 入江俊一, 阿辻三奈, 渡辺隆司, 桑原正章：カルボキシ系抗菌剤フルトラニルに対するヒラタケ突然変異株の単離と解析

木材腐朽菌は、産業上または生物学的な見地においてさまざまな興味の的となってきた。とりわけ、白色腐朽菌類の植物細胞壁成分リグニンや、あるいはダイオキシン、PCBといった種々の難分解性の環境汚染物質を分解する能力については過去十年の間、精力的な研究が行われてきている。こうした特殊な能力のメカニズムを分子レベルで理解するためにはこれまでの生化学的な分析に加えて、遺伝子工学に基づいた分子生物学的なアプローチを導入することが必要である。本研究では、白色腐朽菌における優性の選択マーカーを開発するため、カルボキシ系の抗菌剤フルトラニルに対して耐性を示すヒラタケの突然変異体の単離を行った。これらの突然変異株は、野生型に比べて50倍以上の濃度の薬剤に対して耐性を示し、この形質は遺伝的に優性で、体細胞分裂および減数分裂時に安定に伝達することが明らかとなった。これらの結果は、フルトラニル耐性が遺伝マーカーとして必要な諸性質を兼ね備えていることを示している。

A. SARKO, and F. TANAKA : **Molecular Dynamics of Cellulosic Polymers**, *FOREFRONTS*, **2**, 3-8 (1997)

アナトール・サーコー, 田中文男：セルロース系ポリマーの分子動力学

β -D-glucoseのポリマーであるセルロースは地上で最も多量に存在する、再生産可能な資源である。セルロースは、誘導体に変えることにより、化学的、物理的性質を、より好ましいものに変えることが出来ることから、基本的な工業原料となりうる。繊維、

紙、織物、フィルム、合成ポリマー、医用材料などへのセルロースの利用は良く知られている。しかしながら、その生合成経路の研究ばかりでなく、分子鎖特性の研究も科学的、工学的見地から興味を持たれ続けている。

セルロースは直鎖状の高分子鎖であることから、その物理的性質は、化学構造ばかりでなく、物理構造であるコンフォメーション、即ち、分子の形にも支配されている。結合の回りの回転により、例え固体状態であっても、分子鎖は時間とともにそのコンフォメーションを変えている。これらのコンフォメーション特性とその変化は天然セルロース及びその化学的誘導体の物理的、機械的性質に大きく影響している。

いろんな状態（溶液、結晶、非晶）におけるセルロース系物質の物理的性質を解析する研究は、NMRやESR、IRのようなスペクトロスコピックな手法、X線や電子線、光の回折現象を使った手法などを用いて行われてきた。これらの手法は、長時間にわたる分子の動的変化の平均的なデータを与えるにすぎない。それらは、情報のスナップショットを与えてはくれない。また、それらはコンフォメーション変化に関与するメカニズムに対する洞察を与えてはくれない。しかしながら、解析結果を十分に説明し、高分子の物理的、機械的性質との関係を論じるためにはこれらの情報が必要である。この種の情報を得るには、分子動力学法を用いた分子シミュレーションを行うのが最適である。

セルロース系の物質に分子動力学法を適用すると、いくつかの変数に払わなければならない注意点が明らかとなってくる。その変数とは、シミュレーションを行うモデル分子の大きさ、適用する分子力場、シミュレーションのタイムスケール、シミュレーションを行う温度条件などである。さらに、シミュレーションの目的に応じて、真空中で行うか、溶液中で行うか、或いは固体状態で行うかと言う点も重要である。

比較するためのシミュレーションを、300°Kと400°Kの温度条件と、8量体と16量体のモデルについて行った。シミュレーションのタイムスケールは、当面の目標としては10nsであるが、現時点では、2ns迄であり、まだその段階には達していない。

シミュレーションの全ての軌跡は、興味ある分子運動の様子を示唆しており、分子鎖のコンフォメーション変化に関与する大まかなメカニズムを示唆しているように見える。

M. INOUE, N. SEKINO, T. MOROOKA, M. NORIMOTO : **Dimensional Stabilization of Wood Composites by Steaming I, Fixation of Compressed wood by Pre-steaming**, Toward the New Generation of Bio-Based Composite Products, 240-248 (1996).

井上雅文, 関野 登, 師岡敏郎, 則元 京 : 水蒸気処理による木質材料の寸法安定化

120-220℃で5-20分間水蒸気前処理した木材ブロックを横圧縮変形した圧縮木材について、水分、熱による変形回復試験を行った。回復度と処理による重量減少との間には高い相関関係があり、重量減少が約7.5%の前処理によって変形はほぼ固定された。水蒸気前処理によって圧縮変形の回復が減少する機構について、電子顕微鏡による組織構造の観察、応力緩和試験やクリープ試験などの結果から考察した。

W. DWIANTO, M. INOUE, F. TANAKA, M. NORIMOTO : **The Permanent Fixation of Compressive Deformation in Wood by Heat Treatment**, Toward the New Generation of Bio-Based Composite Products, 231-239 (1996).

ワヒュー・ドイアント, 井上雅文, 田中文男, 則元京 : 熱処理による木材の圧縮変形の永久固定

放射方向に圧縮した木材を、空气中、排気下、熔融金属中でそれぞれ熱処理し、セットの回復および曲げ強度におよぼす各種熱処理の影響を調べた。

N. SEKINO, M. INOUE, M. A. IRLE, T. ADCOCK : **Dimensional Stabilization of Particleboards by Steam Pre-treatment, The Mechanisms Involved**, Toward the New Generation of Bio-Based Composite Products, 249-257 (1996)

水蒸気前処理した小片を用いてパーティクルボードを製造し、吸水による厚さ膨潤、曲げ強さ、曲げヤング率、せん断強さ、内部結合力などに及ぼす水蒸気前処理の影響を調べた。圧縮変形を受けた小片の寸法回復、小片の吸脱水による膨潤収縮、小片間

の接着強度の観点から水蒸気前処理によって厚さ膨潤が減少するメカニズムを考察した。

ワヒュー・ディアント, 井上雅文, 則元 京: 熱処理による木材の圧縮変形の固定, 木材学会誌, 43, 303-309(1997)

放射方向に圧縮したスギ (*Cryptomeria japonica* D. Don), ラジアータパイン (*Pinus radiata* D. Don), アルビジア (*Paraserianthes falcata* Becker) 材を, 空气中, 排気下, 熔融金属中でそれぞれ熱処理し, セットの回復および曲げ強度におよぼす熱処理の影響を調べた。変形回復は, 同一熱処理温度, 時間で比べると, 空气中, 熔融金属中, 排気下熱処理の順に大きくなった。しかし, 処理方法, 樹種によらず, セットの回復は, 重量減少率の双曲線式で表わされた。セットは, 約4.0%の重量減少率で完全に固定された。一方, 曲げ弾性係数および破壊係数は, 同一温度, 時間で比べると, 熱処理方法によって異なった。しかし, 樹種, 熱処理方法に依存せず, それらと重量減少率の関係は, 近似的に直線式で表わされた。既往の研究, 熱処理による木材の寸法安定性, 結晶性, 強度的性質の変化, 変形を与える前に熱処理した場合の変形固定などを総合的に判断すると, 熱処理による変形の固定には, 吸湿性の低下, 応力の緩和, 分子間架橋あるいは凝集構造の形成が, 寄与していると推察された。

M. YOKOYAMA and M. NORIMOTO: **Contour Diagrams of Dielectric Loss for Absolutely Dried Spruce Wood**, *Wood Research*, No. **83**, 37-39 (1966)

横山 操, 則元 京: 全乾スプルス材の誘電損失の等高線図

全乾状態におけるスプルス材の誘電損失について, 広い周波数と温度領域に渡り, 周波数の対数と温度の関係を求めた。メチロール基の配向分極に基づく誘電損失の最大値は, 周波数100KHz, 温度100℃以上の領域に存在することが推定された。

W. DWIANTO, F. TANAKA, M. INOUE and M. NORIMOTO: **Crystallinity Changes of Wood by Heat or Steam Treatment**, *Wood Research*, No. **83**, 47-49 (1966)

ワヒュー・ディアント, 田中文男, 井上雅文, 則元 京: 熱処理および水蒸気処理による木材の結晶化度

の変化

熱処理および水蒸気処理による木材の圧縮大変形の永久固定の機構を明らかにする目的で, スギ木粉を温度120~220℃の範囲で20時間熱処理した場合と, 同じ温度範囲で10分間水蒸気した場合のX線回折測定を行って, 結晶化度と(200)回折の半値幅の変化を調べた。熱処理では, 温度の増加とともに結晶化度は減少し, 回折幅は広がったのに対し, 水蒸気処理では, 温度の増加とともに結晶化度が増加し, 回折幅は狭くなった。これらの結果から, 変形固定の機構について推察した。

E. OBATAYA, M. SUGIYAMA and M. NORIMOTO: **Modelling the Effects of Chemical Modification on Dynamic Mechanical Properties of Wood**, *Wood Research*, No. **83**, 40-42 (1966)

小幡谷英一, 杉山真樹, 則元 京: 化学修飾木材の動力学的特性のモデル化

2次壁中層のマイクロフィブリル傾角を考慮した細胞壁モデルを用いて, 種々の化学処理による細胞壁のマトリックス成分の粘弾性変化を推定した。

杉山真樹, 則元 京: 化学処理木材の動的粘弾性の温度依存性, 木材学会誌, **42**, 1049-1056(1966)

無処理木材と5種類の化学処理木材の動的粘弾性の温度依存性を調べた。無処理木材には, 3つの緩和が観測され, それらは, 高温からそれぞれ木材主成分のミクロブラウン運動, 吸着水の運動, 一級水酸基の運動に帰属された。ホルマール処理では, 分子間架橋の形成により, ミクロブラウン運動は拘束され, オキシメチレン鎖の運動による緩和が現れた。アセチル処理およびプロピレンオキシド付加処理のいずれにおいても, かさ高い基が導入されるため, ミクロブラウン運動が活発となり, アセチル基やオキシメチレン鎖の運動による緩和が認められた。メチルメタクリレートによる処理では, 無処理木材に認められる緩和に加え, ポリメチルメタクリレートのミクリブラウン運動と側鎖の運動による緩和が認められた。平均分子量1000のポリエチレングリコール含浸処理では, ミクロブラウン運動が活発となり, 拘束されたポリエチレングリコール主鎖のミクロブラウン運動が認められた。

尾崎真由子, 師岡淳朗, 則元 京: 調湿の指標 **B** 値の簡便な測定法とその大規模木造建物への応用, ハウスクリマ研究ノート, No. **23**, 1-8 (1997)

一面が開放しているスチール箱を用いて内装材料の簡便な調湿能を定量する方法を提案し, この方法を用いて, 大規模木造建物内における調湿の機構を明らかにした。

U. WATANABE, M. FUJITA and M. NORIMOTO: **Analysis of the Shrinkage Deformation of Wood Cells Using the Replica and Fast Fourier Transform Methods**, "Recent Advances in Wood Anatomy" (L. A. DONALDSON, A. P. SINGH, B. G. BUTTERFIELD and L. J. WHITEHOUSE eds.), P.363-365 New Zealand FRI Ltd., New Zealand, 1996

渡辺宇外, 藤田 稔, 則元 京: レプリカ法および FFT 法を用いた木材の収縮変形の解析

レプリカ法とパワースペクトル解析を併用して, 針葉樹仮道管の収縮挙動を検討した。飽水状態から全乾状態に至る乾燥により, 細胞内こうは, 正常材では縮小し, アテ材では拡大した。明瞭な生長輪を持たないアガチス材の仮道管の横断面においても, 収縮異方性が認められた。パワースペクトル解析によって構築した細胞モデルによる解析から, 樹種間に認められる収縮異方度の差異は, 細胞形状に大きく依存していることが明らかとなった。

M. MATSUNAGA, M. SUGIYAMA, K. MINATO and M. NORIMOTO: **Physical and Mechanical Properties for Violin Bow Materials**, *Holzforschung*, **50**, 511-517 (1996)

松永正弘, 杉山真樹, 湊 和也, 則元 京: バイオリン弓材に要求される物理的, 力学的性質

バイオリン弓材として最適とされるペルナンブコ心材の物理的, 力学的性質を, 他樹種のそれと比較した。他樹種と著しく異なる点は, 同一比重, 同一比ヤング率で比較した時, 損失正接が著しく低いことであった。この原因は, 多量に含まれる水抽出成分によることが明らかとなった。

M. SUGIYAMA, E. OBATAYA and M. NORIMOTO: **Temperature Dependence of Dynamic**

Viscoelasticity for Chemically Treated Woods, *Proc. Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, 416-422 (1966)

杉山直樹, 小幡谷英一, 則元 京: 化学処理木材の粘弾性の温度依存性

5種類の化学処理木材の繊維方向の貯蔵弾性率と損失正接を周波数 11 Hz において, 温度 -150 ~ 200 °C に渡って測定した。観測された緩和過程に関与する分子運動を帰属するとともに, 2軸細胞モデルを用いて, 化学処理による細胞壁マトリックス物質の粘弾性変化を解析した。

W. DWIANTO, M. INOUE, F. TANAKA and M. NORIMOTO: **The Permanent Fixation of Compressive Deformation of Wood by Heat Treatment**, *Proc. Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, 231-239 (1966)

ワヒュー・ドリアント, 井上雅文, 田中文男, 則元 京: 熱処理による木材の圧縮変形の永久固定

熔融金属中, 空気存在下, 排気化で圧縮木材を熱処理し, 変形の固定の様子を調べた。熱処理の方法によらず, 重量減少率と変形の回復度の関係は, 双曲線関数で表現できた。変形の永久固定は, 重量減少率約 4% の時達成された。IR 吸収および X 線回測定の結果から, 熱処理による変形の固定は, 主として, 成分の分解に伴う内部応力の緩和によって起こるものと推定した。

S. ISHIHARA and T. FURUTSUKA: **Removal of NO_x or Its Conversion into Harmless Gasses by Charcoals and their Composites of Transition Metal Oxides or Zeolite**, *23rd Biennial Conference on Carbon, CARBON '97, Extended Abstracts*, Vol. **1**, 496-497 (1997)

石原茂久, 古塚毅士: 木炭および木炭・遷移金属酸化物あるいはゼオライトの複合物による NO_x の除去あるいは無害化ガスへの変換

木炭および木炭とバナジウム, チタン, 鉄, 銅などの遷移金属酸化物あるいはゼオライトの複合物を用いて, NO_x の除去あるいは N₂ などの無害化ガスへの変換を試み, その有効な可能性を示した。

石原茂久：木質系炭素材料素材開発の新しい展開，木材学会誌 **42**(8)，771-723(1996)

熱減成，熱分解，木炭化，炭素化，燃焼などの変化過程を経て得られる炭素素材とその応用について述べた。

石原茂久：熱による機能性木質複合材料素材の開発，木材研究・資料，No. **32**，23-29(1996)

熱により木質複合材料素材への機能性賦与の例として，環境浄化・制御・保全材料としての応用について述べた。

石原茂久：残廃木材の熱変換による環境浄化・制御材料の開発，資源処理技術，**44**，35-38(1997)

環境浄化の制御，保全材料としての熱変換木質および木炭について解説した。

S. ISHIHARA and T. FURUTSUKA : Removal of NO_x or its conversion into harmless gases by charcoals and composites of charcoals and metal oxides, *Prep. Pap. Am. Chem. Soc., Div. Fuel Chem.* **41** (1) 258-262 (1996)

石原茂久，古塚毅士：木炭および木炭と金属酸化物の複合材料によるNO_xの除去あるいは無害化ガスへの変換

木炭および木炭とバナジウム，チタン，鉄，銅などの遷移金属酸化物の複合物を用いて，NO_xの除去あるいはN₂などの無害化ガスへの変換を試み，その有効な可能性を示した。

S. ISHIHARA, L. L. PULIDO and T. KAJIMOTO : **Carbonized material adsorbents for the removal of mercury from aqueous solutions**, *Prep. Pap. Am. Chem. Soc., Div. Fuel Chem.*, **41** (1) 476-480 (1996)

石原茂久，L. L. PULIDO，梶本武司：水溶液中からの水銀除去に用いられた熱変換木質材料素材

水銀のような重金属を種々の濃度で含む水溶液中からの水銀の除去に，スギを原料とした熱変換木質材料素材の利用の可能性について示した。熱変換木質材料素材の吸着に対する浸せき時間，空隙解析，化学的性質の影響を調べた。浸せき中のpH値，CODについても検討した。

H. GETTO and S. ISHIHARA : **Development of the fire door with functional gradient wood I.**, *The 4th International Symp. Functionally Graded Material Proc.*, **92** (1996)

月東秀夫，石原茂久：機能傾斜木材からの耐火性木製ドアの開発I

20mm厚さの熱圧処理されたバースウッドをJIS A 1304の燃焼試験によって調べたところ，1.5-2倍耐火性能が向上した。表面処理された積層ボードを耐火性木製ドアの表面に用いたところ，耐火性能を大幅に向上させることができた。

S. ISHIHARA, T. FURUTSUKA and L. L. PULIDO : **Removal of NO_x or its conversion into harmless gases through charcoals and composites of charcoals and metal oxides**, *Carbon Materials for The Environment, American Carbon Soc. Workshop.* **74** (1996)

石原茂久，L. L. PULIDO，古塚毅士：木炭および木炭と金属酸化物の複合材料によるNO_xの除去あるいは無害化ガスへの変換

木炭および木炭とバナジウム，チタン，鉄，銅などの遷移金属酸化物の複合物を用いて，NO_xの除去あるいはN₂などの無害化ガスへの変換を試み，その有効な可能性を示した。

伊藤貴文，石原茂久：熱ロールプレスを用いた木材の圧縮とグリオキザール樹脂による変形の固定，木材学会誌，**43**，52-60(1997)

熱ロールプレスを用いて，スギ材に圧縮処理を施し，その変形の固定をグリオキザール樹脂とジプロピレングリコールの混合溶液で処理することによって，圧縮変形を永久固定できることを示した。

橋爪丈夫，斎藤 進，野田道雄，石原茂久：連続送り式グレーディングマシンの特性とその調整，木材学会誌，**43**，141-148(1997)

国産の連続送り式グレーディングマシンにより，3樹種，3種類のラミナを用いて曲げヤング係数を測定して，材料試験機によるそれとの比較を行い，装置の性能評価を行った。

橋爪丈夫, 斎藤 進, 武田孝志, 石原茂久: カラマツ同一級構成集成材の実大材曲げ強度性能, 材料, **46**, 395-400(1997)

カラマツ集成材用ラミナの材内曲げヤング係数変動の解析の結果, 1枚のラミナ内の曲げヤング係数とその最小値との差が0.92GPaであり, 上級等級ほどその差が大きくなることを示した。

SUBYAKTO, W-Y. SU, S. ISHIHARA : **Mass loss observation of bamboo-particleboard and oriented strandboard and fire retardant using cone calorimeter**, *First International Wood Science Seminar Proceedings*, 66-73 (1996)

SUBYAKTO, W-Y. SU, 石原茂久: 難燃薬剤によって処理された竹パーティクルボードと配向性ストランドボードの質量減少のコーンカロリーメーターによる観測

本研究は, トリメチロールメラミンとリン酸, トリメチロールメラミン, ジシアンジアミドとリン酸の混合薬剤によって処理された竹パーティクルボードと配向性ストランドボードに対する難燃薬剤の添加の効果を検討するために行った。難燃薬剤によって処理されたボードの着火時間と重量減少率は, 処理されていない木材よりも小さくなることがわかった。

W-Y. SU, SUBYAKTO, T. HATA, Y. IMAMURA, and S. ISHIHARA : **Improvement of fire retardancy of strandboards and plywoods by surface treatment of melamine with boric and phosphoric acids**, *Proc. of 3rd Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium Kyoto* 193-200 (1996).

蘇 文愉, スビヤクト, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久: ホウ酸とリン酸を含むメラミンを使った表面処理によるストランドボードと合板の難燃性能の向上

メラミンと難燃薬剤による表面処理と熱圧の併用による木質材料の難燃性能の向上を図る効果的で単純な方法を開発した。2種類の木質ボードと2種類の試験方法を使って, 難燃薬剤のさまざまな調合による効果の度合いを検討した。トリメチロールメラミンとりん酸 (TMP) あるいはホウ酸 (TMB) およびジシアンジアミドとリン酸 (TMDP), ジシアン

ジアミドとホウ酸 (TMDB) と一緒に混合した。用いたすべての難燃薬剤の調合で, 12mm厚さのストランドボードと4mm厚さの難燃性能を向上した。ストランドボードの表面にTMPを200g/m²塗布した場合には, 着火時間が著しく減少した。一方, TMBは塗布量が比較的低いレベル, 例えば50g/m²で, 試験体の燃え抜け時間が低下した。TMDPは試験体の燃え抜け時間を低下させるのに効果的であったが, TMDBは着火の初期段階での燃え広がりを抑えた。薄い合板がTMPまたはTMBによって塗布された場合, 試験体の着火時間が著しく遅れた。TMPが用いられた場合には重量減少率と炭化長が減少した。

W-Y. SU, SUBYAKTO, T. HATA, Y. IMAMURA, and S. ISHIHARA : **Combustion behaviour of melamine-boric and -phosphoric acids treated wood using thermographic analysis**, *Proc. of the 1st International Wood Science Seminar Kyoto* 57-65 (1996).

蘇 文愉, スビヤクト, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久: 熱画像装置を用いたメラミンとりん酸あるいはメラミンとホウ酸により処理された木材の難燃性能の検討

表面処理されたストランドボードの難燃性能の評価を非接触の温度測定方法である熱画像装置を用いて行った。木質材料に難燃性能を付与する表面処理方法としては, メラミンと難燃薬剤による表面処理と熱圧の併用による木質材料の難燃性能の向上を図る効果的で単純な方法を開発した。2種類の木質ボードと2種類の試験方法を使って, 難燃薬剤のさまざまな調合による効果の度合いを検討した。トリメチロールメラミンとりん酸 (TMP) あるいはホウ酸 (TMB) およびジシアンジアミドとリン酸 (TMDP), ジシアンジアミドとホウ酸 (TMDB) と一緒に混合した。用いたすべての難燃薬剤の調合で, ストランドボードの難燃性能が向上した。熱画像解析装置を用いることによって, 燃焼試験中の試験体表面の温度分布と試験体の難燃性能が視覚的に, また正確に行うことができた。

Improvement of the fire retardancy of

strandboards by surface treatment with melamine and boric or phosphoric acids, W-Y. SU, SUBYAKTO, T. HATA, Y. IMAMURA, and S. ISHIHARA, *Mokuzai Gakkaishi*, **43**, 75-81 (1997).

蘇 文愉, SUBYAKTO, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久: ホウ酸およびリン酸混合メラミンの表面処理によるストランドボードの難燃性能の向上

難燃薬剤を含むメラミン樹脂を塗布した後ホットプレスにより硬化させ、効果的に木質材料を硬化する方法を検討した。難燃薬剤としてトリメチロールメラミンにホウ酸を混合したもの (TMB) とリン酸を混合したもの (TMP), およびそれぞれに、ジシアンジアミドをさらに添加したもの (TMDB, TMDP) を使用した。いずれの薬剤についてもストランドボードの難燃性能の向上に効果が認められた。TMBとTMP処理は $200\text{g}/\text{m}^2$ の塗布できわめて顕著な着火時間の延長をもたらしたが、TMBの場合一番低い塗布量で燃えぬけ時間をTMPより明らかに延ばすことができた。ジシアンジアミドの添加はリン酸に対しては燃え抜け時間の大幅な延長をもたらした。ホウ酸に対しては燃焼の初期段階で燃焼効果を発揮した。TMBで処理したボードは均一な炭化層を形成し、その結果、加熱時の熱の分散が均一的に生じて難燃効果の向上に寄与したと考えられた。ここで採用された熱画像分析の手法は、熱の分散や燃焼現象を経時的に把握する上できわめて有用であった。

Combustible behaviour of boron-alkali metal treated wood by using thermographic analysis,

W-Y. SU, T. HATA, Y. IMAMURA, S. ISHIHARA: *Mokuzai Gakkaishi*, **43**, 82-89 (1997).

蘇 文愉, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久: ホウ素とアルカリ金属により処理した木材の熱画像による燃焼挙動の解析

ホウ素とアルカリ金属の混合処理により難燃性能を付与することを目的に、その最適混合比率を求め、あわせて熱画像によって燃焼挙動を解析した。ベイマツ単板とろ紙を、ホウ素とアルカリ金属を1:0.5, 1:1, 1:2の比率で混合した薬剤で処理し、炎上性試験を行うと同時に、熱画像装置により温度分布と経時変化を測定した。ホウ素とリチウムで処理し

た試料の炭化長はホウ素とナトリウム、あるいはホウ素とカリウムで処理したものよりも短かった。ホウ素とリチウムで処理した場合、モル比を1:0.5で処理したときに炭化長が最短となった。アルカリ金属の中では原子番号が小さいほど炭化長が短いことが観察された。一方、ホウ素とリチウムで処理した試料の温度上昇速度は、ホウ素とナトリウム、ホウ素とカリウムで処理したものより小さかった。熱画像解析法を用いることによって、炭化の進行度合いならびに燃焼挙動を正確にまた明瞭に観測することができた。したがって、この方法が有効な木材の燃焼制評価法の一つになるとと思われる。

Y. FUJII, Y. IMAMURA, E. IWATSUBO and S. YAMAMOTO: **Control of Termite Attack Using a Trapping Method and Acoustic Emission (AE) Monitoring**, - Case Study at an Electric Power Plant-, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.*, IRG / WP 97-10224, pp.11, 1997

藤井義久, 今村祐嗣, 岩坪永治, 山本捷二: トラッピング法とAEモニタリングを用いたシロアリ食害の防除, 一電力設備についてのケーススタディー

建物周辺に設置した人工餌場にシロアリを誘導し、定期的に餌を取り出して更新することによって建物内へのシロアリの侵入を阻止し、かつ薬剤処理を行うことなく周辺のシロアリ活動領域を管理することを試みた。また餌場の餌木や周辺の餌杭の食害時に発生するアコースティック・エミッション(AE)を計測し、餌場内および周辺での食害活動の非破壊的な監視を行った。

人工餌場は、束ねたアカマツ小角材の周辺に発泡スチロールの丸棒を配置した構造(直径約300mm, 高さ約600mm)とし、これを土中に埋設した内径300mmの塩化ビニール製の筒内に設置して蓋をした。設置した10基の餌場の内、8基にシロアリが集まり、そのうち3基には特に多くのシロアリが集まった。餌は1ないし2ヶ月に一度、シロアリを取り出して更新した。第1回目(1993年6月)の更新で、餌場内のシロアリ頭数は激減したが、その後2年半の間は、頭数に大きな変化はなかった。1995年9月以降、餌を投入するもののその更新を停止すると、餌場内のシロアリ頭数は増加した。試験地に打ち込

んだ餌杭や人工餌場の食害調査から推定したシロアリ分布の時間変化から、人工餌場の設置と更新によって試験地内のシロアリの活動が抑制され、試験期間内に新たに大きな被害は発生しなかったことが分かった。また、AE事象率は餌場内のシロアリ頭数や温度に応じて変化した。

今村祐嗣：植物系材料の展開を考える，木工機械，No. 176，5-8(1997)

植物材料としての木材・木質資源の特徴を，その成分構成や細胞構造に起因する環境調和性や機能性の視点から考察し，今後の展開を，エンジニアリング化，機能化，環境調和型の処理法，などの点から解説した。

今村祐嗣：木材および木質住宅の劣化診断，日本木材学会第5期研究分科会報告書，No. 5，99-108(1996)

木質材料の耐久性信頼性と木質住宅の耐用性の向上に関する論述の中で，劣化診断について解説した。

H. MATSUOKA, Y. FUJII, S. OKUMURA, Y. IMAMURA and T. YOSHIMURA : **Relationship between the Type of Feeding Behavior of Termites and the Acoustic Emission (AE) Generation**, *Wood Res.*, No. 83, 1-7 (1996)

松岡宏明，藤井義久，奥村正悟，今村祐嗣，吉村剛：シロアリの食餌行動の様式とアコースティック・エミッション (AE) の発生との関係

3種類のシロアリ，すなわち，イエシロアリ (*Coptotermes formosanus*)，ヤマトシロアリ (*Reticulitermes speratus*) およびダイコクシロアリ (*Cryptotermes domesticus*) について，食餌行動の様式とアコースティック・エミッション (AE) の発生との関係を，CCDカメラとAE測定を連動させて観察した。シロアリの食餌行動は，基本的には3つの様式に分けられ，大腮を木材に突き刺し木材繊維を引き抜く動作 (pulling)，木材繊維を切断する動作 (cutting)，および口器で木材表面を繰り返し掻きながら微小な木材片を取り込む行動 (scraping) が見られた。pullingでは断続的に発生するAEに大振幅成分が含まれ，cuttingとscrapingでは小振幅の

AEが波が連続して発生することが確認された。

姜 愛慶，今村祐嗣，朴 相珍：水浸出土木材の寸法安定性に関する研究，－PEG・糖・糖アルコールによる寸法安定化の違いについて－，考古学と自然科学 (日本文化財科学会誌)，第33号，39-56 (1996)

水浸出土木材のオーク材を対象に，PEG，糖，糖アルコールによる寸法安定化を目的に，最適な含浸処理条件を検討した。

すべての薬剤において，水溶液の濃度が30%に達すると，試験体重量が急速に増加するが，70%以上になるとその増加傾向は緩慢になった。PEG # 4000，スクロース，ラクトース，マニトール+PEG # 4000，およびマニトール+スクロースの処理では溶液濃度の上昇とともに試験体の収縮は低下し，80%以上の濃度の溶液で最終処理を行うと高い寸法安定性が得られた。特に，スクロース，マニトール+PEG # 4000，およびマニトール+スクロースで処理ですぐれた寸法安定性が認められた。しかし，グルコースや糖アルコール (ラクチトール，キシリトール，マルチトール) では膨張や亀裂の発生が観察された。含浸処理における初期濃度に関しては，PEG # 4000では70あるいは80%では試験体の重量減少と収縮がみられたが，スクロースでは50，70あるいは80%の溶液を用いてもそのような現象は認められなかった。したがって，スクロースではかなり高濃度の溶液を最初に用いることができるが，PEG # 4000の場合は低濃度から徐々に高濃度に移行させる処理が必要であるといえる。

姜 愛慶，酒井温子，今津節生，今村祐嗣，朴 相珍：水浸出土木材へのポリエチレングリコールとスクロースの拡散，木材学会誌，43，504-512(1997)

古代の遺跡から出土した樹種および劣化程度の異なる4種類の水浸出土木材を用いて，ポリエチレングリコール (PEG) # 4000あるいはスクロース水溶液中での含浸処理中に生じることがある，重量の減少と異常収縮の発生のメカニズムを考察した。

含浸処理中の重量の減少や異常収縮は，スクロースよりPEGを用いたときに生じやすかった。また，PEG含浸後の試験体には，肉眼で明らかな収縮が観

察されなかった場合でも、顕微鏡で観察を行うと細胞壁の変形や亀裂が認められた。含浸処理中の木材の含水率と木材中へ拡散した薬剤量の経時変化から、木材中へのPEGの拡散速度はスクロースよりも遅いこと、およびPEG含浸処理中はスクロース含浸中よりも、木材中からの脱水量が多いことが確認された。以上から、含浸処理中の重量の減少や異常収縮は、薬剤と水の拡散速度が大きいと、溶液中と木材中濃度が平衡になるように、木材中からの脱水量が多くなり、細胞壁が落ち込むことが原因であると考えられた。一方、これらの現象は、木材の劣化程度が小～中程度で生じやすかった。劣化が著しく進行すると細胞壁は脆弱になるが、細胞壁の多孔質化や薄壁化、壁孔の開孔等が生じ、薬剤の拡散が容易になるため、異常収縮はむしろ生じにくくなると考えられた。

さらに今回の検討から、次のことも明らかになった。スクロース含浸は20℃よりも60℃で行った方が、含浸処理中の木材中の薬剤濃度が高くなったことから、温度を上昇させることで含浸期間を短縮できる可能性がある。PEG含浸では、高濃度領域で木材中の濃度が溶液の濃度よりも10～20%も高く、従来行われている100%PEG熔融液での最終処理の必要性は、再検討の余地がある。

Y. IMAMURA, M. KASHIHARA, K. ANDO, N. HATTORI and S. KITAYAMA : **Enhancement of Weathering Properties of Wood by Phenolic-Resin Impregnation Coupled with Laser Incision**, *IUFRO Working Party 5-04. 12 Surfacing and Finishing of Wood*, pp. 7, 1996

今村祐嗣, 柏原将人, 安藤恵介, 服部順昭, 喜多山繁 : レーザインサイジングを援用したフェノール樹脂注入処理による木材の耐候性の向上

木材の耐候性の向上を目的として、表層部にレーザー光によって貫通穴をインサイジングし、この部分に低分子フェノール樹脂を注入し熱圧硬化した。インサイジング穴から樹脂が注入された表層部のみが選択的に圧縮されて、硬い表面を形成することができた。野外に暴露して日射や雨水によるウェザリングの影響を観察すると、変色や割れの抑制など耐候性の向上が認められた。

今村祐嗣 : 木材の劣化診断, 木材科学講座12, 『保存・耐久性』, 屋我嗣良, 河内進策, 今村祐嗣・編, 海青社, 1997, p. 53-57

木質部材や住宅の腐朽やシロアリによる劣化の診断法について、外観による識別、生物的・化学的検出法、強度性能を尺度とする診断法、電気伝導を利用した診断法、音波の伝播を利用した非破壊検査法、に分けて解説した。

N. HATTORI, A. NAKAMURA, K. ANDO, S. KITAYAMA and Y. IMAMURA : **Durability of 2 by 4 Lumber Incised with Laser and Impregnated with Phenolic Resin**, *Proc. from the 3rd Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, 90-97 (1996)

服部順昭, 中村 章, 安藤恵介, 喜多山繁, 今村祐嗣 : レーザインサイジングとフェノール樹脂の注入処理を施した2 x 4木材の耐久性

難注入性の樹種であるベイマツとスプリースの2 x 4材に、0, 5.0, 16.5, 31.3, 55.6 x 103個/m²の孔を1.7kWのCO₂レーザーで開けた後、低分子フェノール樹脂の注入処理を施し、その耐久性を検討した。孔密度の増加につれて樹脂量も増加し、寸法安定性は最高密度の場合ASEが80%に達した。腐朽菌やシロアリに対する抵抗性も、孔密度の増加に対応して向上し、高い孔密度では十分な性能が得られた。

今村祐嗣 : 第3回環太平洋木質複合材料シンポジウム, 材料, 46, 577(1997)

生物系複合材料の今後の展開について討議された標記の国際シンポジウムの内容を紹介した。

L. L. PULIDO, S. ISHIHARA, Y. IMAMURA and T. HATA : **Research and Development of Carbon Composites from Wood charcoal for Environmental Clean-up and their Applications**, *Wood Research*, No. 83; 43-46 (1996).

リリベス・ブリド, 石原茂久, 今村祐嗣, 畑 俊充 : 環境浄化を目的とした木炭からの炭素複合材料の研究開発とその応用

水溶液中に含まれている重金属のような有毒材料を単一あるいは混合溶液における吸着スギ

(*Cryptomeria japonica* D. Don) を原料とした木炭の吸着材料としての可能性を検討した。

T. HATA, P. M. BRONSVELD, J. t. M. D. HOSSON, J. B. VEYRET, E. BULLOCK : **Microstructural investigation of carbon fibre reinforcement in a silicone nitride matrix**, *Proceedings of 11th European Congress on Microscopy* (EUREM'96) (1996)

畑 俊充, P. M. BRONSVELD, J. t. M. D. HOSSON, J. B. VEYRET, E. BULLOCK : 炭素繊維で補強された窒化ケイ素マトリックスの微細構造の解析

本研究の目的は複合材料の破壊時におけるカーボンファイバーのフィブリル間のはく離の原因を見出すことと複合材料の強度的な性質に対するコーティングの役割について検討することにある。フィブリル間のはく離の理由とコーティングの役割をTEM, HREMとSEMにより検討した。より高い性能の複合材料をつくるには、カーボンファイバーとマトリックス間の界面での結合強度と、カーボンファイバー内のフィブリル間の結合強度の間にバランスがとれるように、カーボンファイバーとマトリックス間の界面の設計をすることがよいことがわかった。

畑 俊充 : 最近の欧州研究事情, 木材工業, **51**(10) 465-469(1996)

10ヶ月にわたる海外での研究生活の経験から、ヨーロッパ・カナダの木質複合材料の研究開発の現状を示した。

T. KAJIMOTO, T. HATA, S. ISHIHARA : **Fire Endurance of Surface Densified Wood Treated with Fire Retardant**, *First International Wood Science Seminar Proceedings*, **201-208** (1996)

梶本 武, 畑 俊充, 石原茂久 : 難燃薬剤の塗布と圧壊処理を併用した木材の難燃性能の向上

難燃処理の新しい方法をスギ (*Cryptomeria japonica* D. Don) とアルビツィアファルカータ (*Albizia falcata* Backer) に適用した。用いられた薬剤はリン酸と混合したトリメチロールメラミンである。試験体の表面がこれらの薬剤によって塗布された後、前乾燥され熱圧処理された。試験体は曲げ試験、火炎下におけるクリープ試験燃焼試験によって評価された。未処理試験体と比較すると、表面を圧

壊したスギおよびアルビツィアファルカータの難燃性能は向上した。これら木材の難燃性能は、難燃薬剤の塗布量を増加させたり前乾燥時間を増加させることによって向上した。本実験における最適条件は、圧壊率、熱圧温度およびプレス時間のバランスにより達成されることが明らかになった。

畑 俊充 : 未来と夢・防火, 木材工業, **52**(3), 166-168(1997)

木材の難燃性研究の現状と将来の考え方を平易に示した。

畑 俊充 : 木材の熱分解と防火, 木材科学講座12「保存・耐久性」, 海青社, p. 161-164(1997)

木材の難燃性能, 難燃薬剤, 難燃処理および燃焼試験を大学生向けに概説した。

WEN-YU SU, MUSTAFA KEMAL YALINKILIC, TOSHIMITSU HATA : **Enhancement of Leach and Termite Resistances of Plywood Treated with Boric Compounds**, *Mokuzai Gakkaishi* **43** (7), 595-601 (1997)

蘇 文愉, MUSTAFA KEMAL YALINKILIC, 畑 俊充, 今村祐嗣, 石原茂久 : ホウ素化合物による難燃処理合板の耐溶脱性と防蟻性の向上

難燃薬剤を含むメラミン樹脂を合板に塗布した後ホットプレスにより硬化させた材料について、難燃性能のほかに耐溶脱性とシロアリに対する抵抗性を検討した。難燃薬剤としてホウ酸あるいはリン酸単独、トリメチロールメラミンにホウ酸を混合したものならびにリン酸を混合したもの、およびそれぞれにジシアンジアミドを添加したものを使用した。いずれの薬剤による処理でも薄物合板の難燃性能は向上した。温水中30分の浸せき操作ではいずれの処理とも処理前の難燃性能を維持した。とくに、リン酸を含有した混合薬剤では着火時間、残炎時間、加熱による損失量、炭化長などが顕著に改善された。ホウ酸を含有した処理ではシロアリに対して優れた防蟻性能を発揮したが、水浸せきと乾燥の10回の繰り返しによる溶脱操作によってその性能は低下した。トリメチロールメラミンとの混合効果をイオンクロマトグラフィによるホウ酸とリンの濃度測定に

より確認した。

角田邦夫：第27回国際木材保存学会年次大会報告，しるあり，No. 106，3-9(1996)

1996年5月19～24日に仏領グアドループで開催された第27回国際木材保存学会での研究発表を，シロアリに関連した物を中心に説明した。

地下シロアリの物理的防除，地下シロアリの採餌活動が及ぶ地表面からの深度，キチン合成阻害剤であるヘキサフルムロンの効果に関する室内及び野外試験結果などが要約されている。

角田邦夫：海中用材の虫害，木材科学講座12 保存・耐久性（屋我嗣良・河内進策・今村祐嗣編），海青社，pp. 104-107(1997)

海中貯木した場合に経済的に重要な被害を与える生物群，キクイムシ，コツブムシ，ニオガイ，およびフナクイムシについて，その生態と食害防止法について概説した。

角田邦夫：木材保存薬剤の研究・開発の動向，木材工業，52，232-236(1997)

木材保存関連規格の国際統一化の趨勢を踏まえ，木材保存薬剤の研究・開発の目標値を提示した。安全性が高く，今後の実用化が期待される化合物を表示，概説した。

K. TSUNODA, H. MATSUOKA, T. YOSHIMURA and K. YAMAUCHI : **Colony elimination of *Reticulitermes speratus* (Kolbe) (Isoptera: Rhinotermitidae) by bait system**, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.* Document No. IRG / WP / 97-10189 (1997)

角田邦夫，松岡宏明，吉村 剛，山内一馬：ベイトシステムによるヤマトシロアリコロニーの根絶

京都大学宇治構内に生息するヤマトシロアリに対して，ヘキサフルムロンを有効成分とするベイトによるコロニー根絶を試行した。晩秋に設置したベイトは，ヤマトシロアリが活発に始動する5月以降に多く摂食され，7月には採餌個体が存在しなかった事実に基づき，コロニーが根絶したと結論した。

K. TSUNODA and T. YOSHIMURA : **Termite control -**

Away from the use of too much chemicals-, *Proceedings of the First International Wood Science Seminar*, December 6-7, 1996, Kyoto, 15 (1996)

角田邦夫，吉村 剛：シロアリ防除

世界的に化学物質の使用が環境や人間への影響という面から懸念されつつあるが，シロアリ防除もその例外ではない。化学薬剤の使用量を低減するのに貢献するであろう新しいシロアリ防除システム，特にベイトシステムの考え方について日本での研究結果をまじえながら概説した。

T. YOSHIMURA, K. TSUNODA and M. TAKAHASHI : **Degradation of wood in the digestive tract of a higher termite, *Nasutitermes takasagoensis* (Shiraki) (Isoptera: Termitidae)**, *Mokuzai Gakkaishi*, 42 (12), 1250-1257(1996)

吉村 剛，角田邦夫，高橋旨象：タカサゴシロアリ消化管中での木材の分解

木材摂食性の高等シロアリであるタカサゴシロアリ (*Nasutitermes takasagoensis* (Shiraki)) の消化管中での木材の分解過程を走査型電子顕微鏡を用いて観察した。前腸からは10～30 μm と100～300 μm という寸法分布を持った木材片が少量得られ，これらはシロアリが摂食する前の木粉の形態的特徴を良く残していた。一方，腸間膜直後の後腸延伸部分から採取した木材片は，寸法的には10 μm 以下から300 μm まで連続的に分布しており，形態的には多様性に富んでいて，激しい酵素的分解を受けた事を示していた。後腸の腸間膜より後ろの部分は密に詰まった内容物によって大きく膨れ上がっており，その末端部では，50～300 μm 程度の大きさを持ち，かつその表面に著しい分解の痕跡を示す少量の木材片と，分解残渣と思われる多量の不定形物質が観察された。これらの観察結果から，タカサゴシロアリにおける木材の分解は，1) 摂食した木材片の中腸および腸間膜より前した後腸延伸部分におけるシロアリ自身による激しい酵素的分解とそれによる細片化，および2) 後腸の腸間膜より後ろの膨潤部分での残存細片の最終的分解，という2段階で進むと推察された。

吉村 剛：イエシロアリの寄生生物に関する研究，

環動昆, **8**(1), 48-59(1996)

シロアリと微生物との相互作用の例として, 昆虫寄生菌の殺蟻効力と, 木材分解における消化管中の微生物相の役割を選び, 日本において最も激しい被害を与えるシロアリであるイエシロアリを用いて検討してきたこれまでの研究結果を概説した。

吉村 剛: シロアリによる木材の分解 —タカサゴシロアリとイエシロアリを例として—, しろあり, No. **107**, 3-11(1997)

高等シロアリおよび下等シロアリの例としてタカサゴシロアリおよびイエシロアリを選び, それらの木材分解機構について, 特に摂食された木材の形態的变化を中心として概説した。

吉村 剛: シロアリ, 木材科学講座12 保存・耐久性 (屋我嗣良・河内進策・今村祐嗣編), 海青社, pp. 95-103(1997)

シロアリの分類学的位置, 生理および生態的特徴について概説し, 併せて経済的に重要な種類について詳しく紹介した。

K. KYOU, T. WATANABE, T. YOSHIMURA and M. Takahashi: **Lignin modification by termite and its symbiotic protozoa**, *Wood Research*, No. **83**, 50-54 (1996)

姜 勝哲, 渡辺隆司, 吉村 剛, 高橋旨象: シロアリとその共生原生動物によるリグニンの修飾

イエシロアリおよびその共生原生動物によるリグニンの修飾について, ミルドウッドリグニン(MWL)を強制的に摂食させた場合のシロアリの健康状態への影響, MWLの原生動物による取り込み, およびMWLとシロアリ排泄物中のリグニンの化学分析によって検討した。強制摂食時の死亡率の変化から, MWLはイエシロアリの栄養源としては利用されないが, 何らかの健康増進作用は有していると考えられた。また, 3種の共生原生動物の内, 中型種である *Holomastigotoides hartmanni* Koidzumiのみが活発にMWLを取り込むことが明らかになり, 原生動物体内のMWLはその表面が部分的に分解されていた。さらに, 排泄物中のリグニンの分析結果からは, リグニン自体の側鎖や芳香環の解裂などでは

なく, 例えばリグニン—糖複合体からの糖部分の遊離などのような, 部分的修飾のみが生じていることが推察された。

H. MATSUOKA, Y. FUJII, S. OKUMURA, Y. IMAMURA and T. YOSHIMURA: **Relationship between the type of feeding behavior of termites and the acoustic emission (AE) generation**, *Wood Research*, No. **83**, 1-7 (1997)

松岡宏明, 藤井義久, 奥村正悟, 今村祐嗣, 吉村剛: シロアリの摂食行動とアコースティックエミッション(AE)の発生との関係

イエシロアリ, ヤマトシロアリおよびダイコクシロアリの3種のシロアリを用い, その摂食行動とAE発生との関係について, CCDカメラで行動を撮影しながらAEの発生をモニタリングすることによって検討した。CCDカメラによる観察の結果, ”引っ張り”, ”切り取り” および ”削り取り” の3種の行動が観察されたが, ”引っ張り” 行動の際には大きな振幅のAEが断続的に発生し, また, ”切り取り” および ”削り取り” 行動の際にはより小さな振幅のAEが高い頻度で発生した。

S. YUSUF, Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI and K. MINATO: **Biological resistance of chemically modified wood (acetylation and formalization)**, *Proceedings of the First International Wood Science Seminar*, December 6-7, 1996, Kyoto, 107-114 (1996)

S. YUSUF, 今村祐嗣, 高橋旨象, 湊 和也: 化学修飾木材(アセチル化およびホルマール化)の生物劣化抵抗性

木材の寸法安定性および生物劣化抵抗性に対するアセチル化とホルマール化の影響について検討した。アセチル化は120℃で1分から24時間まで, 気相ホルマール化はテトラオキサンを用い二酸化硫黄を触媒として120℃で行った。両処理木材とも寸法安定性と生物劣化抵抗性において改善が認められた。

Y. SUDIYANI, M. TAKAHASHI, Y. IMAMURA, K. MINATO and S. TSUJIYAMA: **Change of some properties of wood after exposed to weathering**, *Proceedings of the First International Wood Science Seminar*, December 6-7,

1996, Kyoto, 99-106 (1996)

Y. SUDIYANI, 高橋旨象, 今村祐嗣, 湊 和也, 辻山 彰一: 耐候操作による木材諸物性の変化

アルビジアおよびスギ試験片を, 屋外一降雨1年間, 屋外一非降雨1年間, およびウェザーメーター1080時間の3通りの耐候操作に供し, 物理的および化学的性質の変化を検討した。色の変化は屋外一降雨の場合に最も著しく, また, アルビジアがスギよりもその変化は激しかった。SEM観察の結果, 細胞間層での分離や繊維の並びに沿った割れが観察された。FT-IR分析からは, カルボニル基やカルボキシル基のような発色性基の生成とリグニンの消失が示唆された。

Y. SORNNUWAT, C. VONGKALUANG, T. YOSHIMURA, K. TSUNODA and M. TAKAHASHI : **Degradation of termiticides and effect on performance against Thailand's economically most important subterranean termite, *Coptotermes gestroi* Wasmann (Isoptera: Rhinotermitidae). I. Soil burial, *Material und Organismen*, 30 (2), 133-142 (1996)**

Y. SORNNUWAT, C. VONGKALUANG, 吉村 剛, 角田邦夫, 高橋旨象: 殺蟻剤の分解とその地下シロアリ *Coptotermes gestroi* Wasmann に対する効力への影響 I. 土壌埋設

ピレスロイド系3種, シラン化合物1種および有機リン系化合物1種の計5種の化合物について, 処理木材片を土壌中に埋設し, 一定期間後の化合物の回収率と防蟻効力の変化との関係を検討した。どの化合物の場合でも低濃度処理でその分解はより著しかった。5種の中では有機リン系化合物であるクロルピリホスが最も分解速度が速く, 最高処理濃度でも3ヶ月後に10%以下の残存率を示すのみであった。シラン化合物であるシラフルオフエンが土壌埋設に対して最も高い抵抗性を示した。タイにおいて経済的に最も重要な地下シロアリである *Coptotermes gestroi* Wasmann を用いた生物試験の結果は, 化合物の回収率を良く反映したものとなっており, 5種全ての化合物がタイにおいて殺蟻剤としての可能性を有していると考えられた。

Y. SORNNUWAT, C. VONGKALUANG, T. YOSHIMURA, K. TSUNODA and M. TAKAHASHI : **Degradation of termiticides and effect on performance against Thailand's economically most important subterranean termite, *Coptotermes gestroi* Wasmann (Isoptera: Rhinotermitidae). II. Indoor and outdoor exposure in above ground situation, *Material und Organismen*, 30 (2), 143-154 (1996)**

Y. SORNNUWAT, C. VONGKALUANG, 吉村 剛, 角田邦夫, 高橋旨象: 殺蟻剤の分解とその地下シロアリ *Coptotermes gestroi* Wasmann に対する効力への影響 II. 室内および非接地屋外暴露

ピレスロイド系3種, シラン化合物1種および有機リン系化合物1種の計5種の化合物で処理した木材片を, 一定期間室内および非接地屋外暴露に供し, 化合物の分解とその防蟻性能に与える影響を検討した。全ての処理木材片は24ヶ月の室内暴露および6ヶ月の非接地屋外暴露後も十分な防蟻効力を有していた。5種の中では有機リン系化合物であるクロルピリホスが暴露抵抗性が最も低かった。3種のピレスロイド系化合物の中ではサイパーメスリンが最も抵抗性が高く, 12ヶ月後最低処理濃度においてもその防蟻効力は十分であった。一方, 土壌埋設の場合最も高い分解抵抗性を示したシラン化合物, シラフルオフエンは, ピレスロイド系化合物3種よりも室内および非接地屋外暴露によって容易に分解され, 12ヶ月後にはどの処理濃度においても防蟻効力を喪失した。これらの結果から, タイにおける非接地屋外暴露条件下では, 防蟻処理として比較的高い処理濃度が必要とされる事が明らかとなった。

Y. SORNNUWAT, K. TSUNODA, T. YOSHIMURA, M. TAKAHASHI and C. VONGKALUANG : **Foraging population of *Coptotermes gestroi* (Isoptera : Rhinotermitidae) in an urban area, *J. Econ. Entomol.*, 89 (6), 1485-1490 (1996)**

Y. SORNNUWAT, 角田邦夫, 吉村 剛, 高橋旨象, C. VONGKALUANG : 都市部における *Coptotermes gestroi* の採餌個体数

タイ産地下シロアリである *Coptotermes gestroi* Wasmann のバンコック市街地にある3コロニーにつ

いて、その採餌個体数を標識-再捕獲法によって推定した。

採餌個体数は1コロニー当たり $1.13 - 2.75 \times 10^6$ であり、コロニーの年齢、環境条件および季節によって変動するものであると考えられた。

M. K. YALINKILIC, S. YUSUF, T. YOSHIMURA, M. TAKAHASHI and K. TSUNODA : **Effect of vapor phase formalization of boric acid treated wood on boron leachability and biological resistance**, *Proceedings from the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, December 1-5, 1996, Kyoto, 544-551 (1996)

M. K. YALINKILIC, S. YUSUF, 吉村 剛, 高橋旨象, 角田邦夫 : ホウ酸処理木材の生物劣化抵抗性およびホウ素溶脱性に対する気相ホルマール化処理の影響

処理木材からのホウ素の溶脱を防止する目的で、ホウ酸注入処理と気相ホルマール化処理との二重処理を検討した。二重処理試験片はホウ酸単独処理試験片よりも、期待されたほどではないものの流水に対する溶脱抵抗性が高かった。しかし、ホウ素含有量が高い試験片の場合、ホルマール化による重量増加は減少した。

二重処理試験片はカワラタケおよびオオウズラタケに対して非常に高い抵抗性を示しものの、シロアリにたいしては単独処理のものと比較した若干の性能の改善に留まった。

M. K. YALINKILIC, S. YUSUF, T. YOSHIMURA, W. -Y. Su, K. TSUNODA and M. TAKAHASHI : **Incorporation of phenyl boronic acid treatment with vapor phase formalization**, *The Int. Res. Group on Wood Preserv. Document No. IRG / WP / 97-40083* (1997)

M. K. YALINKILIC, S. YUSUF, 吉村 剛, W.-Y. Su, 角田邦夫, 高橋旨象 : フェニルホウ酸注入処理木材の気相ホルマール化による性能の改良

小型のスギ辺材試験体 (20 x 20 x 10 mm) を先ずフェニルホウ酸水溶液で注入処理し、乾燥後、気相ホルマール化に供し、二重処理した。調製された試験体について、寸法安定性、溶脱抵抗性、生物劣化抵抗性などを試験した。抗収縮能力と溶脱抵抗性の向上が認められただけでなく、軽度の処理であって

も十分な腐朽抵抗性が付与された。二重処理試験体の防蟻性は、性能基準に到達しない場合があり、処理条件の組み合わせを改良する必要があることが示唆された。

M. K. YALINKILIC, W. -Y. Su, Z. DEMIRCI, E. BAYSAL, M. TAKAHASHI and S. ISHIHARA : **Oxygen index levels and thermal analysis of wood treated with melamine formaldehyde-boron combinations**, *The Int. Res. Group on Wood Preserv. Document No. IRG / WP / 97-30135* (1997)

M. K. YALINKILIC, W. -Y. Su, Z. DEMIRCI, E. BAYSAL, 高橋旨象, 石原茂久 : メラミンホルムアルデヒド-ホウ素処理木材の酸素指数と熱分析

ホウ酸, ホウ砂, メラミンホルムアルデヒド樹脂各々単独, 及びこれらを組み合わせたものでオウシユウアカマツ辺材 (20 x 20 x 10 mm = 寸法安定性試験用, 10 x 3150 mm = 酸素指数, 熱分析用) を減圧注入処理することによって試験体を調製した。メラミンホルムアルデヒド樹脂にホウ素化合物を添加すると、寸法安定性は上昇するが、ホウ素化合物の添加割合が高過ぎると逆効果を引き起こした。試験した混合系では、かなりの難燃性付与が可能であることが実証されたが、最終的結論は今後の研究成果に委ねたい。

S. DOI, Y. KURIMOTO, M. TAKAHASHI and T. YOSHIMURA : **Do heat treatment accelerate the biodegradation of wood materials?** *Proceedings from the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, December 1-5, 1996, Kyoto, 159-165 (1996)

土居修一, 栗本康司, 高橋旨象, 吉村 剛 : 木質材料の生物劣化は熱処理によって促進されるか?

木質材料の生物劣化に対する熱処理の影響を検討するために、数種心材に蒸煮処理および乾熱処理を行い、シロアリおよび腐朽菌に暴露した。熱処理木材はシロアリによって無処理材よりも激しい被害を受けるようになった。特にカラマツおよびブナを蒸煮処理した場合、その傾向は著しかった。

S. DOI, Y. KURIMOTO, M. TAKAHASHI and T. YOSHIMURA : **Effects of steaming heat treatment of wood on**

the stimulation of termite feeding, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.*, Document No. IRG / WP / 97-10189 (1997)

土居修一, 栗本康司, 高橋旨象, 吉村 剛: シロアリの摂食活動への木材蒸煮処理の影響

蒸煮処理および乾熱処理がシロアリの摂食活動に与える影響について, 強制および選択摂食試験によって検討した。その結果, 数種の蒸煮処理木材が無処理木材と比較してイエシロアリおよびヤマトシロアリの攻撃をより激しく受けたが, 一方, 乾熱処理による影響は観察されなかった。

M. MORI and M. TAKAHASHI : **Characteristics of the pigments produced by sap-staining fungi, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.*, Document No. IRG / WP / 97-10023 (1997)**

森 満範, 高橋旨象: 木材変色菌の生産する色素の特徴

木材変色菌 *Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arnaud および *Ceratocystis piceae* (Munch) H. and P. Sydow の生産する色素の特徴について検討した。これらの菌から単離された色素は合成メラミンと類似したメラミンであることが明らかになり, さらに, より高い脂肪族含有量を示していた。

Q. WANG and M. TAKAHASHI : **Biological durability of cement-bonded particle board, *The Int. Res. Group on Wood Preserv.*, Document No. IRG / WP / 97-20115 (1997)**

王 橋, 高橋旨象: セメント接着パーティクルボードの生物劣化抵抗性

市販のセメント接着パーティクルボードを用い, 腐朽抵抗性および内部結合力への腐朽菌の影響を検討するとともに, 他の木質系構造材料との比較を行った。

張 敏, 河崎珠美, 楊 萍, 本田貴久, 川井秀一: 複合ファイバーによる木質ボードの製造とその性質 (第3報) 3層複合構造を有する竹・木複合ボードの性質と有限要素法による弾性応力解析, 木材学会誌, **42**(9), 854-861(1996)

ウッドファイバー (WF), バンブーフайバー

(BF) および薄く剥いだバンブーストランド (BS) を用いて, BFとWFの混抄による複合ファイバーボード (BF-WF), フェイスにBFまたはBS, コアにWFを用いた3層構造を有する複合ボード (BF/WF/BF, BS/WF/BS) を製造した。竹/木重量比 (混合比またはフェイスとコアの構成比) を変え, 複合ボードの厚さ方向における比重分布を調べ, それらの差異が材質に及ぼす影響を検討した。また, 有限要素法 (FEM) を用いて, BS/WF/BSボードについて弾性応力解析を行った。

WFにBFを混抄することにより, BF-WFボードの耐水性や面内寸法安定性が顕著に改善された。BF/WF/BFボードはコンプライ構造を有し, フェイスBFの増加に伴い, 耐水性や寸法安定性が著しく向上した。一方, BS/WF/BSボードについては, サンドイッチ構造を有し, フェイスBSの配向効果により, その比強度 (MOR/比重) と比ヤング率 (MOE/比重) は, 市販合板などよりも高い値を示している。また, FEMによる解析結果から, BS/WF/BSボード内における応力とその分布は, フェイスとコアの構成比により著しく異なることが明らかになった。

永 富辨, 黒木康雄, ドウワイト・エュセビオ, 馬孟飛, 川井秀一, 佐々木光: 木質セメント板の迅速硬化 (第5報) 蒸気噴射プレス法における初期強度発現剤および水和増強剤の性能発現機構, 木材学会誌, **42**(10), 977-984(1996)

蒸気噴射プレス法を適用し, 重炭酸ナトリウム (NaHCO_3) および珪酸ナトリウム (Na_2SiO_3) を添加した木質セメント板 (CBP) の迅速硬化技術について, その性能発現機構の解明を試みた。CBPの初期強度発現には Na_2SiO_3 の影響が, また養生後の強度発現には水和増強剤としての塩化マグネシウム (MgCl_2) の影響が顕著であり, その発現機構を解明するためにX線回折, 走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察を行った。初期強度の発現に関して, NaHCO_3 では炭酸カルシウム (CaCO_3) の生成, Na_2SiO_3 では珪酸ゲルの膠着作用および非晶質珪酸カルシウム水和物 (CSH) の生成によるものであることが確認された。更に MgCl_2 は水和増強剤として効果があり, 塩化カルシウム (CaCl_2) よりも迅速に水和が

進むことを明らかにした。なお、 $MgCl_2$ を添加した場合のセメントの水和生成物は、水和後期に生成するTypeIVCSHによるものであることが確認された。

K. UMEMURA, H. TANAKA, Y. MIZUNO, S. KAWAI : **Curing Behavior of Wood Adhesives under High-Pressure Steam III. Bonding strength of phenolic resin**, *Mokuzai Gakkaishi*, **42** (10), 985-991 (1996).

梅村研二, 田中大樹, 水野泰嗣, 川井秀一: 高圧水蒸気下での木材用接着剤の硬化挙動 (第3報) フェノール樹脂の接着強度

蒸気噴射加熱下におけるフェノール樹脂の接着性能を明らかにするために、添加剤や加熱時間を変化させて作成した合板試験片の接着強度を測定した。また、得られた結果に基づいて、その最適接着条件を検討した。結果は以下のようにまとめられる。フェノール樹脂のみの場合および小麦粉を添加した場合、噴射時間が長くなるにつれて、接着強度の著しい低下が認められた。これは樹脂の膨潤、希釈、浸透などによって、接着層に欠膠が生じたためと考えられた。一方、ソーダ灰を添加した場合は、硬化促進による強度の向上が認められた。さらに、短時間で十分な接着強度を得るために、断続的な蒸気噴射加熱を試みた。その結果、フェノール樹脂のみ、およびソーダ灰を添加した場合に、強度の著しい向上が認められた。すなわち、蒸気噴射加熱下では高圧蒸気による接着層の欠膠を抑制し、接着層に樹脂が保持されるような条件下で行う必要があり、断続的な蒸気噴射加熱はその有効な手法の一つと考えられる。

張 敏, 川井秀一, スレイマン・ユスフ, 今村祐嗣, 佐々木光: リグノセルロース系原料を用いた木質ボードの製造とその性質 (第1報) 蒸気噴射プレスによるバガスパーティクルボードの高寸法安定化, *木材学会誌*, **42**(11), 1082-1089(1996)

蒸気噴射プレス法を用いて、蒸気圧 (6.3気圧および10気圧) と噴射時間 (30秒~9分) を適当に選り、バガスパーティクルボードを製造した。また、ホットプレスを用いて同様のボードを製造し、両者のボードの性質を比較検討した。特に、噴射条件がボードの力学的性質、耐水性、耐湿性、耐朽性および耐蟻性に及ぼす影響について検討した。

蒸気噴射プレスで成板したボードは、力学的性質

がホットプレスで成板したボードのそれらに比べ幾分劣ることが認められたが、その吸水厚さ膨張率は、蒸気圧 (温度) および噴射時間の増加に伴って著しく減少し、高い寸法安定性を示した。また、吸湿率 (平衡含水率) はホットプレスの場合とあまり変わらないものの、吸・放湿過程における厚さ膨張率が非常に小さく、優れた耐湿性を持つことが明らかとなった。

しかしながら、バガスパーティクルボードは他の木質ボードに比べて腐りやすいことが認められ、さらに、蒸気圧および噴射時間の増加に伴って、特に褐色腐朽菌のオオウズラタケによる腐朽が激しくなる傾向が認められた。また、イエシロアリによる選択摂食試験によっても、蒸気圧や噴射時間の増大につれて食害率が大きくなった。

永 富辯, 黒木康雄, 川井秀一, 佐々木光: シリカヒューム添加による木質セメント板の迅速硬化 (第1報) 蒸気噴射プレス法における水和発現剤の効果, *木材学会誌*, **42**(11), 1090-1097(1996)

シリカヒュームを添加し、蒸気噴射プレス法を適用した木質セメントボード (CBP) の迅速効果技術を検討した。すなわち、水和発現剤としてシリカヒュームを混合し、珪酸ナトリウム (Na_2SiO_3) を組み合わせて添加した。ボードの性能に及ぼすシリカヒュームの添加率、養生方法および総プレス時間 (TPT) 等、種々の製造条件を評価し、最適条件を決定した。CBPの水和発現剤としてのシリカヒュームは水和反応の促進および空隙の充填効果によりCBPの材質を大きく向上させた。本実験範囲での最適条件は、シリカヒューム添加率15%, TPT12分および水中浸せき養生14日間と判断できる。

永 富辯, 黒木康雄, 川井秀一, 佐々木光: シリカヒューム添加による木質セメント板の迅速硬化 (第2報) 水和に及ぼすオートクレーブ養生の効果, *木材学会誌*, **42**(12), 1202-1210(1996)

シリカヒュームを添加し、蒸気噴射プレス法を適用した木質セメントボード (CBP) の迅速硬化技術を検討した。すなわち、ポゾラン混和材としてシリカヒュームを5%の珪酸ナトリウム (Na_2SiO_3) と組み合わせて添加し、オートクレーブ養生を行った。

ボードの性能に及ぼすシリカフェームの添加率、総プレス時間、オートクレーブ養生温度等、種々の製造条件を評価し、最適条件を決定した。シリカフェームを混合した場合のCBPは水和反応の促進、空隙充填の効果およびオートクレーブ養生によるエトリンガイトの抑制によって良好な性質を示した。各種性質への影響を考慮すると、本実験の範囲での最適条件はシリカフェーム添加率20～25%、総プレス時間12分、オートクレーブ養生温度135℃以上であると判断できる。また、製造時間はオートクレーブ養生によって飛躍的に短縮できた。

E-DING WONG, A. RAZARI, S. KAWAI: **Properties of Rubberwood LVL Reinforced with Acacia Veneers**, *Wood Research*, **83**, 8-16 (1996).

ウォン・エディン, ラザリ・カーデル, 川井秀一: アカシアマンギウム単板で補強されたラバーウッド LVLの性質

アカシアマンギウム間伐材およびラバーウッドの廃材単板を組み合わせてLVLを製造し、その性質を調べた。マンギウム単板をフェイスにラバーウッド単板をコアに用いたLVLでは、曲げヤング率及び曲げ強度がフェイス単板の積層数の増加に伴い増加した。マンギウム単板3プライを両フェイスに用いた15プライLVLは80 E特級に合格し、5プライの場合には100 E特級に、さらにマンギウムのみからなるLVLでは120 E特級に合格した。

中田欣作, 杉本英明, 井上雅文, 川井秀一: 硬化積層材を利用した木質構造接合部材の開発(第1報) フェノール樹脂含浸処理を施した強化LVLの強度性能, 木材学会誌, **43**(1), 38-45(1997)

積層した樹脂含浸処理スギロータリー単板を熱板プレスで圧縮し、平行積層(Pタイプ)および直交積層(Cタイプ)の硬化積層材すなわち強化単板積層材(強化LVL)を製造した。木質構造建築用の接合板として使用する目的で、曲げ、圧縮、水平せん断に関する強度性能を検討した。得られた結果を以下に示す。

1) フェノール樹脂濃度を15%としたときに、強度性能および寸法安定性の優れた強化LVLが得られた。この条件でのPタイプの密度は 1.3 g/cm^3 であり、

その強度性能はベイマツ集成材の2～7倍であった。

2) Cタイプの強度性能は、直交層の増加とともに低下し、合板と同様の積層構成ではPタイプの約70%の値となった。任意の直交層を持つCタイプの強度性能は、Pタイプの強度値と直交層の位置により推定可能であった。

3) 強化LVLの強度性能の繊維傾角による変化は、Hankinsonの式により推定可能であった。Pタイプでは、圧縮強さ以外の強度性能は繊維傾角の増大により大幅に低下したが、Cタイプでは、すべての強度性能は繊維傾角による変化が少なく、かつ、繊維傾角が30度以上ではPタイプより高い強度性能を示した。

4) Cタイプでは、30度以上の繊維傾角において、縦使い方向の水平せん断強さが優れているとともに非常に粘り強い破壊を示すため、このタイプの強化LVLが接合板に適していると考えられる。

張 敏, 川井秀一, 楊 萍, 本田貴久: リグノセルロース系原料を用いた木質ボードの製造とその性質(第2報) 高性能バガス複合ボードの製造と有限要素法による弾性応力解析, 木材学会誌, **43**(4), 310-317(1997)

バガスストランドおよびバガスパーティクルを調製し、蒸気噴射プレスを用いて、3層構造を有するバガス複合ボードを製造した。フェイスストランド/コアパーティクル構成比や蒸気噴射条件がボードの性質に及ぼす影響について検討した。また、有限要素法によって複合ボード内における応力分布を求めた。

フェイスストランドを配向させた複合ボードの力学的性質は、配向方向曲げ強度、配向方向曲げヤング率、湿潤状態の強度残存率、および木ねじ保持力など、いずれもフェイス比率の増加に伴って顕著に増加した。寸法安定性については、蒸気温度180℃で3分噴射したボードの吸水厚さ膨張率は、160℃で7分噴射したボードのそれより遥かに小さいが、線膨張率については逆の傾向が認められた。また、フェイス率の増加に伴って配向方向の線膨張率は著しく低下した。

一方、有限要素法による応力解析の結果より、荷重点および支持点での応力集中や応力の乱れが示された。また、フェイスとコアの界面層におけるせん

断応力は、フェイス/コア比によって大きく影響されることが明らかとなった。

張 敏, 川井秀一, スレイマン・ユスフ, 今村祐嗣, 佐々木光: リグノセルロース系原料を用いた木質ボードの製造とその性質(第3報)竹パーティクルボードの性能と蒸気噴射プレスによる寸法安定性の改善, 木材学会誌, **43**(4), 318-326(1997)

竹の外層表皮と中内層, および両者を分離しないものをそれぞれ原料とするパーティクルボードを製造した。接着剤添加率やパーティクル寸法による材質への影響を調べたほか, 蒸気噴射プレスによるボードの寸法安定性の改善や, 耐朽・耐蟻性への影響についても検討した。

JISにしたがって, 常態および湿潤状態下の曲げ強度と曲げヤング率, はく離強度, 硬さ, 吸水厚さ膨張率および線膨張率, 吸湿率および吸湿厚さ膨張率などを測定した。その結果, 原料とする竹幹の部位や, 接着剤添加率およびパーティクル寸法の違いによって, ボードの性質が大きく影響された。また, 蒸気噴射プレスを用いたボードでは, 優れた耐水性および耐湿性を持つことが明らかとなった。一方, 耐朽・耐蟻性試験の結果より, 竹パーティクルボードは木質パーティクルボードより腐朽しやすいことがわかったが, シロアリの被害に対してある程度の抵抗性を持っていることも認められた。

H. SASAKI, H. YAMAUCHI, A. KOIZUMI, Y. IJIMA, Y. TAMURA, T. SASAKI, S. KAWAI: **Cylindrical LVL for Structural Use Made by Spiral-Winding Method**, *Proc. of the International Wood Engineering Conference '96*, New Orleans, USA, 1996, p. 3-538 / 3-540.

佐々木光, 山内秀文, 小泉章夫, 飯島泰男, 田村靖夫, 佐々木貴信, 川井秀一: スパイラルワインディング法により製造された構造用円筒 LVL

紙管の製造に用いられるフィラメントワインディング法を応用し, ポリエステル繊維糸をミシン縫いた厚 2.5mm, 幅 150mm (繊維方向) のエンドレス単板を直径 250mm のマンドレルに巻き付けて交錯積層し, 長さ 3.5m, 8 プライの円筒 LVL を製造した。接着剤にはハネムーン型レゾルシノール樹脂あるいは水性高分子イソシアネート樹脂を用い, ゴ

ム製ベルトで 0.5MPa の圧縮圧を与え, 3 分間圧縮した。さらに, 一部の円筒 LVL には, 半径方向を補強するために, パルプーポリエチレン混合物射出成形物を円筒に挿入した。

補強された円筒 LVL の曲げヤング率は 5.0GPa, 曲げ強度は 10.6MPa であった。

S. KAWAI: **Toward the New Generation of Bio-Based Composite Products**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p. 1-4.

川井秀一: 木質系複合材料の新しい方向

木質材料の開発の歴史を, エレメントサイズの動きから解析し, 今後の展望を試みた。すなわち, 骨組み材料では強度性能の分散が小さい, 高信頼性材料の開発が必要であること, そのために材料強度とエレメントサイズの関係について解析的ならびに実験的検討が必要であることを強調した。また, 高比強度・高比ヤング率材料の開発が重要であり, その 1 例として円筒 LVL を紹介した。

平面材料では多機能・高性能材料の開発のために, エレメントの配向技術, 複合化等を強調し, 今後環太平洋諸国で注目される木質ボードとして, 木質セメントボードの技術開発を紹介した。

森林資源の持続的利用を目指して, 非木材リグノセルロース資源やリサイクル資源の有効利用をはかることが重要である。今後の材料開発では, 材料のライフサイクル全体で, 資源, エネルギー, 環境へのインパクトを評価することが重要になると考え, ライサイクル評価の 1 例を紹介した。

K. UMEMURA, Y. MIZUNO, S. KAWAI: **Bonding Strength Improvement of Formaldehyde Resin Adhesive Under High-Pressure Steam**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p. 224-230.

梅村研二, 水野泰嗣, 川井秀一: 蒸気噴射加熱によるホルムアルデヒド系樹脂接着剤の接着強度の改善

160℃の蒸気噴射で加熱したフェノール樹脂の接着強度におよぼす添加剤や噴射時間の影響を明らかにした。さらに, 蒸気噴射加熱下でのフェノール樹脂の最適接着条件を検討した。その結果, 蒸気噴射

時間が長くなると、いずれの場合も接着強度の低下が認められた。これは、これは樹脂の膨潤、希釈、浸透などによって、接着層に欠陥が生じたためと考えられた。そこで、短時間で十分な接着強度を得るために、断続的な蒸気噴射加熱を試みた。その結果、ソーダ灰を添加した場合に、強度の著しい向上が認められた。

D. A. EUSEBIO, H. YAMAUCHI, H. SASAKI, S. KAWAI : **Bark-Cement Composites**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p. 274-282.

ドゥワイト・エウセビオ, 山内秀文, 佐々木光, 川井秀一 : 樹皮-セメント複合材料

日本産スギ樹皮を用いたセメントボード製造の可能性を調べた。すなわち、樹皮-セメント混合物の水和温度を調べ、常法あるいは蒸気噴射プレス法を用いたボードの製造技術を検討した。その結果、セメントペーストの水和温度の上昇は樹皮の混合によって遅延するが、 $MgCl_2$ あるいは Na_2SiO_3 の添加によって改善される。常法により製造された樹皮-セメントボードの材質は、 $MgCl_2$ の添加によって改善されるが、 Na_2SiO_3 の添加では向上しなかった。一方、ボードの迅速硬化は、 Na_2SiO_3 の添加と蒸気噴射プレス法の適用によって可能になった。

O. R. PULIDO, L.-F. MA, Y. NAKANISHI, H. OGAWA, S. KAWAI : **Hybrid Composites from Wood and Carbon Fibers**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p. 310-318.

オーランド・プリド, 馬霊飛, 中西, 小川, 川井秀一 : 木材-炭素繊維ハイブリッド材料

炭素繊維プリプレグ (CFRP) をオーバーレイしたスギあるいは樹皮パーティクルボードの強度および耐火性能を検討した。曲げ強度および曲げヤング率はCFRPのオーバーレイによって向上し、耐火性能は樹皮ボードの場合に著しく改善された。CFRPオーバーレイボードの燃えぬけ時間は同原料で製造された石こうボードよりも長くなった。曲げ破壊は、コア材料の種類によって、コアのせん断、CFRPおよびコア界面のはく離、フェイス材の圧縮破壊、ある

いはこれらの組み合わせによって生じた。

H. SASAKI, H. YAMAUCHI, I. MIURA, Y. IJIMA, A. KOIZUMI, S. KAWAI : **Manufacture and Properties of Hollow Cylindrical LVL**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p. 335-339.

佐々木光, 山内秀文, 三浦泉, 飯島泰男, 小泉章夫, 川井秀一 : 中空円筒LVLの製造と性質

単板廃材を中空円筒LVLに変換するための技術開発について検討を加えた。紙管の製造に用いられるフィラメントワインディング法を応用し、紙管の製造に用いられるフィラメントワインディング法を応用し、ポリエステル繊維糸をミシン縫いした厚2.5mm, 幅150mm (繊維方向) のエンドレスのスギおよびマツ単板を直径250mmのマンドレルに巻き付けて交錯積層し、長さ3.5m, 8あるいは16プライの円筒LVLを製造した。ゴム製ベルトで0.5MPaの圧縮圧を与え、7分間圧縮した。さらに、一部の円筒LVLには、半径方向を補強するために、パルプ-ポリエチレン混合物射出成形物を円筒に挿入した。

補強された円筒LVLの強度性能を調べ、単板の交錯構造の影響を明らかにした。なお、製品の曲げヤング率は5.0GPaであった。

M. ZHANG, S. KAWAI, E.-D. WONG, J.-H. KWON : **Manufacture and Properties of High Performance Composite Boards**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p. 346-352.

張 敏, 川井秀一, ウォン・イ・ディン, 権 震憲 : 高性能複合ボードの製造と性質

木材, バガスおよび竹からファイバー, パーティクルおよびストランドを調製し, これらを組み合わせた3層構造の複合ボードを製造した。いずれもストランドをフェイスに, パーティクルあるいはファイバーをコアに用い, イソシアネート系接着剤を噴霧したのち, ホットプレスあるいは蒸気噴射プレスで熱圧成型した。複合ボードの曲げ強度及び曲げヤング率は, フェイスの配向ストランドの比の増加と共に大きく向上し, バガスストランドとラワンファ

イバーの組み合わせたボードの比強度および比ヤング率が最も大きく、市販の合板のそれより優れた性能を示した。蒸気噴射プレスによって、複合ボードの寸法安定性能は著しく改善され、とくにバガスの場合にはこれが顕著であった。この効果は、蒸気噴射時間よりも蒸気圧力に大きく影響される。

L. -F. MA, O. R. PULIDO, H. SASAKI, S. KAWAI, L. -M. YE, X. -J. YU: **Strength and Dimensional Stability of Cement Bonded Composites Manufactured by Rapid Curing Method with Sodium Silicate**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p.484-489.

馬 霊飛, オーランド・プリド, 佐々木光, 川井秀一, ほか2名: ケイ酸ナトリウムを用いて迅速成形された木質セメントボードの寸法安定性

中国産スギ廃材と3種類のセメント(普通ポルトランドセメント#525, #425, およびホワイトポルトランドセメント#425), さらに硬化促進剤として $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ を用いた。セメントの初期凝結に、冷圧法と熱圧法を適用し、硬化促進剤の添加量, 熱圧温度, 圧縮時間, 水:セメント比, セメント:木材比, セメントの種類およびパーティクル寸法が曲げ強度やヤング率に及ぼす影響を調べた。最適条件は, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の添加量10%, 熱圧温度95℃, 圧縮時間12分, 水:セメント比0.6, セメント:木材比2.6であり, ボードの曲げ強度は10MPaに達した。この結果は, セメントボードの製造が熱圧によって可能であり, 迅速成型も可能であることを示している。

Y. YANAGAWA, S. KAWAI, H. SASAKI: **Properties of Glass Fiber Reinforced Laminated Veneer Lumber Produced with a Continuous Steam Injection Press and Lamination Effect**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p.491-499.

柳川靖夫, 川井秀一, 佐々木光: 蒸気噴射型連続プレスを応用して作られたガラス繊維強化LVLの性質とその補強効果

ガラス繊維ネットで補強したスギ単板積層材(LVL)を蒸気噴射型連続プレスで製造し, その強度性能を調べて, 集成材や製材のそれらと比較検討した。LVLの曲げ強度は, ガラス繊維ネットの補強

によって大きくなり, とくに縦使いでは挿入されるネットの数にの増加と共に大きくなったが, 曲げヤング率は大きく変化しなかった。補強LVLの割裂強度や火炎下のクリープ性能もネットの数に応じて向上した。積層材料のMOEの標準偏差は積層数の増加に伴い減少し, その標準偏差は製材の値と標準偏差を基本に十分予測することができる。

K. NAKATA, H. SUGIMOTO, M. INOUE, S. KAWAI: **Development of Compressed Wood Fasteners for Timber Construction**, *Proc. of the Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*, Kyoto, Japan, 1996, p. 524-532.

中田欣作, 杉本英雄, 井上雅文, 川井秀一: 木質構造のための強化木材接合板の開発

低分子フェノール樹脂を含浸したスギ単板を用いて圧縮強化LVL(パラレル-Pタイプおよびクロスバンド-Cタイプ)を製造し, この接合板としての性能を評価した。密度 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ のPタイプ接合板の曲げヤング率, 曲げ強度および圧縮強度は, それぞれ25GPa, 240MPa, および145MPaであり, 含浸フェノールが25%の場合に, 強度ならびに寸法安定性に優れた接合板が得られた。Pタイプは木理の影響を大きく受けるのに対し, Cタイプへのそれは小さく, 30度以上では, 後者の値がむしろ大きかった。最大破壊強度と初期剛性はLVLの密度の増加に伴い増加した。ドリフトピン接合による引っ張りせん断試験では, 3枚のLVL接合板のせん断抵抗力は2-3枚の鋼板に相当し, たいへん粘り強い破壊形態を示した。

E. -D. WONG, S. KAWAI: **Properties of Composite Boards in Relation to Processing Conditions and Density Profile**, *Proc. of the First International Wood Science Seminar*, Kyoto, Japan, 1996, p. 7.

ウォン・イ・ディン, 川井秀一: 木質ボードの材質と各種製造因子ならびに厚さ方向密度分布の関係

パーティクルボードにおける各種製造条件と厚さ方向密度分布, および材質の関係を明らかにした。

S. KAWAI, H. SASAKI: **Steam Injection Pressing Technology -The Effects and its Application in the Composite Wood Production-**, *Proc. of the First International Wood Science Seminar*, Kyoto, Japan,

1996, p. 9.

川井秀一, 佐々木光: 蒸気噴射プレス法—その効果と木質材料の製造への適用—

蒸気噴射プレス法の2つの特長, すなわち, 1. 熱圧時間の短縮効果および2. 圧縮変形の固定について解説し, それぞれについて木質材料の製造への適用例を示した。

D. A. EUSEBIO, S. KAWAI, H. SASAKI: **Isocyanate-Inorganic Bonded Composites IV. Factors affecting board properties by steam injection pressing**, *Proc. of the First International Wood Science Seminar*, Kyoto, Japan, 1996, p. 10.

ドゥワイト・エウセビオ, 川井秀一, 佐々木光: イソシアネート/無機物結合木質複合材料 **IV**. 蒸気噴射プレス法の適用とボード材質に影響を及ぼす因子

イソシアネート・セメント結合パーティクルボードを蒸気噴射プレス法を適用して製造し, そのセメント: 木質比, 圧縮時間, レジン添加量などの製造因子とボードの材質の関係を明らかにした。

B. SUBIYANTO, S. KAWAI: **Rapid Production of Thermosetting Cement Bonded Particleboard by Steam Injection Pressing**, *Proc. of the First International Wood Science Seminar*, Kyoto, Japan, 1996, p. 92-98.

バンバン・スビヤント, 川井秀一: 蒸気噴射プレス法による熱硬化性セメントパーティクルボードの迅速成形

熱硬化性セメントに蒸気噴射プレス法を適用して, セメントパーティクルボードの圧縮時間の短縮を試みた。木質原料には, ファルカータ, スギおよびヒノキを用いた。ファルカータパーティクルでは, 高密度になるとはく離が生じるために, 低密度ボードが望ましい。スギおよびヒノキ混合パーティクルを用いたセメントボードの性質はファルカータの場合より優れたいた。

川井秀一: 木質材料の製造 (**III**), *木工機械*, No. **173**, 13-16(1996)。

木質材料の製造についてシリーズで概説してい

る。本稿では合板に替わる構造用面材料として重要になりつつある配向性ストランドボード (OSB) ならびにパーティクルボードの製造技術を解説した。

川井秀一, 河崎珠美, 張 敏: 超軽量ファイバーボードの現状と今後の課題, *TIMBER ENGINEERING NEWS*, No. **28**, 6-10(1996)

密度0.1~0.3g/cm³の超軽量ファイバーボードの製造技術について詳しく解説し, その特性を明らかにした。さらに, 単板をオーバーレイしたサンドイッチパネルの特性を調べ, 強度ならびに寸法安定性, 断熱・遮音特性が優れていることを明らかにして, 高強度断熱パネルとしての可能性を述べた。今後の厚物パネルの製造技術に関連して, 側面噴射型連続式蒸気プレスの応用が考えられる。

川井秀一: 木質材料の製造 (**IV**), *木工機械*, No. **174**, 16-19(1997)。

木質材料の製造についてシリーズで概説している。本稿では中密度ファイバーボード (MDF) および木質セメント板等, 窯業系ボードの製造技術を解説した。

川井秀一: 住宅に使用されるエンジニアードウッド, *日本木材加工技術協会中国支部講演会資料*, p. , 岡山市 (1997)。

住宅に使用されるエンジニアードウッドの種類と特性を解説した。

川井秀一: **4. 1. 木質材料の種類, 4. 2. 骨組み材料, 接着の技術**, **16**(4), 39-43(1997)。

木材の接着特集号において, 木質材料の種類を概説し, 集成材, 単板積層材 (LVL), パララム, 配向性ストランドランバー等, 各種の骨組み材料の製造工程を接着の観点から解説した。

小松幸平: 木造戸建て住宅用楔締めラーメン架構の開発, 木造軸組構法住宅接合部設計技術開発事業報告書, 28-42, (財) 日本住宅・木材技術センター, 3月, 1997

広葉樹の楔と金属製梁受け金物を組み合わせて半剛節ラーメン架構を構成する技術を開発し, 実際に

その実大門型ラーメンの水平加力実験を行って、初期剛性、終局耐力、靱性等が実用レベルに達していることを確認した。設計法については今後の検討課題である。

小松幸平：鋼板添板継手の強度並びに剛性評価式に関する検討，住宅部材安全性能向上事業報告書，80-90，（財）日本住宅・木材技術センター，3月，1997.

木口面で圧縮応力の伝達が起こる場合を考慮した鋼板添板継手の曲げ剛性，並びに終局耐力推定式を誘導し，既往の実験値と比較検討した。剛性の適合性はあまり良くなかったが，終局耐力の適合性は良かった。

小松幸平：木質構造における接合技術 第14，15，16回 総合演習問題，Heavy Timber Plus Builder，No. 37-39（各No. 2頁づつ），1997.

木質構造における接合技術を解説するシリーズの最終回として，集成材半剛節ラーメン架構を設計する手法を例題解説した。

K. KOMATSU : **Utilization of Plantation Grown Japanese Softwood Timbers to Large-Scale Timber Constructions**, the *Proceedings of 2nd Japanese/Australian Workshop on Environmental Management* (The Role of Eucalypts and Other Fast Growing Species, Environmentally Friendly Tree Products and Their Processing Technology), pp.9, March, FFPRI, Tsukuba, Japan, 1997.

小松幸平：日本産造林針葉樹の大規模木構造への応用

日本を代表する造林針葉樹であるスギを取り上げ，スギ集成材がどのように大規模な木質構築物に利用されているかを，自動車用木橋，世界最大級の木造ドーム等の事例を紹介しながら概説した。

小松幸平：海外の木橋，土木施工，**38**(5)，49-55，1997

近代的な木橋がヨーロッパ，北米，北欧，オセアニア諸国でどのように再興されているかを紹介，解説した。

小松幸平：全米木質系運輸構造会議に参加して，木材保存，**23**(2)，28-32，1997.

1996年10月にアメリカのウィスコンシン州立大学で開催された「全米木質系運輸構造会議」における木橋の耐久性向上技術に関する情報を紹介した。

小松幸平：**International Wood Engineering Conference (IWECC) '96**に出席して，材料，**46**(3)，p.331，1997.

1996年10月にアメリカのニューオールリンズで開催された世界木構造会議の概要と個人的印象を紹介した。

小松幸平：木質部材の接合と耐久性，木材科学講座，12 保存・耐久性，183-188，海青社，1997
木質部材の代表的接合法を紹介し，その耐久性を木質構造の立場から論じた。

小松幸平：接合部の考え方ー接合具，建築技術，No. **579**，190-193，1997.

木質構造物を構築する際に使用される基本的な接合具4種類（釘，ボルト，ドリフトピン，ラグスクリュー）を取り上げ，それらの荷重－すべり関係の特徴，力学的異方性，安全率，靱性等について概説した。

小松幸平：木質構造における接合の耐久信頼性，日本木材学会第5期研究分科会報告書，V-34-V-46，6月，1997.

木質部材の代表的接合法を紹介し，その耐久性を木質構造の立場から論じた。

K. KOMATSU, A. KOIZUMI, T. SASAKI, J. JENSEN and Y. IJIMA : **Flexural Behaviour of GLT Beams End-Jointed by Glued-in Hardwood Dowels**, International Council for Building Research Studies and Documentation, Working Commission W18-Timber Structures, CIB-W18 / 30-7-1, Vancouver, August, 1997.
小松幸平，小泉章夫，佐々木貴信，Jørgen JENSEN，飯島泰男：広葉樹ダボで木口接着された集成材梁の曲げ挙動

北海道産のカエデから製造した木ダボをウレタン

系接着剤で木口接着したスギ集成材継手の曲げ剛性、及び最大曲げ破壊強度の推定式を誘導し、その妥当性を実大規模の継手試験によって検証した。ダボ直径8mmの場合は、剛性、耐力とも理論と実験

は良く一致した。一方、ダボ直径12mmの場合は剛性の予測が大きくはずれた。継手の強度接合効率はダボ本数に依存し、接合効率を100%に高めることも不可能ではないことが実験結果から推定された。